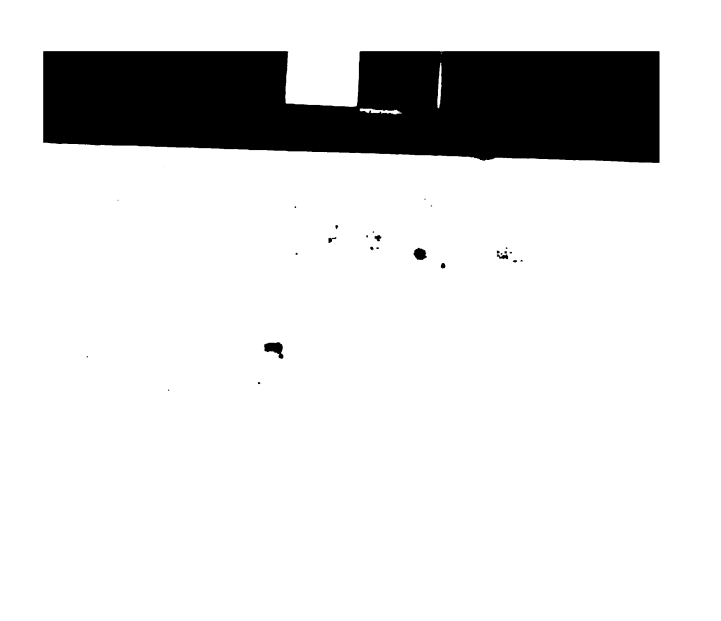




[redacted]

AIDE-MÉMOIRE

PORTATIF

A L'USAGE

DES OFFICIERS DU GÉNIE.

Tout exemplaire non revêtu de la signature de l'auteur, sera réputé contrefait.

Imprimerie de Cosse et J. Dumaine, rue Christine, 2.

AIDE-MÉMOIRE

PORTATIF

A L'USAGE

ES OFFICIERS DU GÉNIE,

Publié

AVEC L'AUTORISATION DE M. LE MINISTRE DE LA GUERRE,
QUI A DÉCERNÉ A L'AUTEUR UN PRIX D'ENCOURAGEMENT,
D'APRÈS L'AVIS DU COMITÉ DES FORTIFICATIONS,

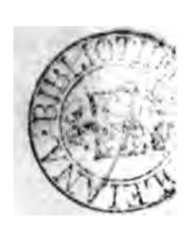
PAR

J. LAISNÉ,

Ancien capitaine du Génie, élève de l'École Polytechnique, officier
de l'ordre de la Légion d'honneur, etc., etc.
Directeur au Ministère de l'Intérieur.

Troisième édition,
Revue, corrigée et augmentée.

J. D.



PARIS,
LIBRAIRIE MILITAIRE DE J. DUMAINE,
(MAISON ANSELIN)
Rue et Passage Dauphine, 30.

1853

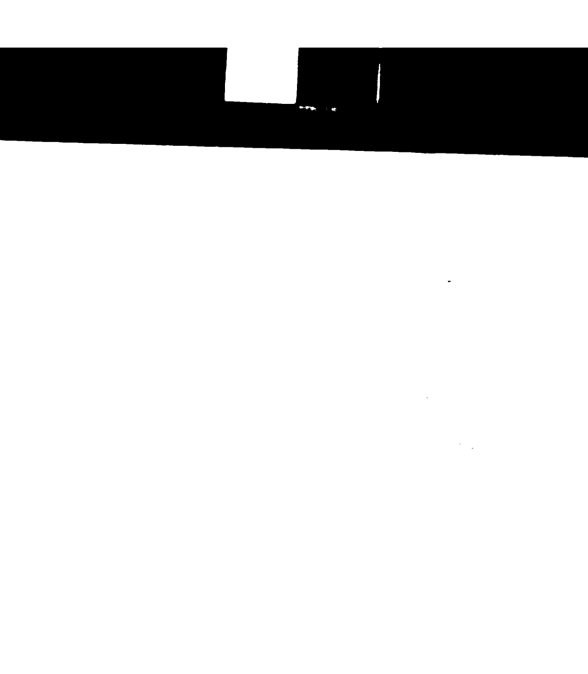


TABLE ANALYTIQUE

DES MATIÈRES.

CHAP. I.—PRINCIPES ET GÉNÉRALITÉS MATHÉMATIQUES.—FORMULES.—RÉSULTATS D'EXPÉRIENCES DIVERSES, ETC., ETC.

Pag

§ 1er.—Lignes. Mesure des surfaces et des solides. Résolution des triangles rectilignes et sphériques. Tracé et principales propriétés des sections coniques. Table de sinus et tangentes. Progressions . . 1

§ 2.—Frottements. Roideur des cordes et des chaînes. Conditions d'équilibre dans les machines simples. Centres de gravité. Chute des corps graves. Pendule. Force centrifuge. Equilibre des corps flottants. 9

§ 3.—Rapports des poids, mesures et monnaies de divers pays. . 25

§ 4.—Pesanteurs spécifiques. Comparaison des thermomètres les plus usités. Pouvoir rayonnant, absorbant et réfléchissant Dilatation des corps. Conductibilité pour la chaleur. Chaleurs spécifiques ou capacités. Chaleur latente. Degrés de température de quelques phénomènes. Déclinaison et inclinaison de l'aiguille aimantée. . 32

§ 5.—Vitesse du son. Vitesse de la lumière. Vitesse et force du vent. Mesure des hauteurs par le baromètre. Jour de la lune. Heures des marées. Tracé d'une Méridienne. 39

§ 6.—Résistance des bois, fers, cordes, chaînes, etc.; notes sur la qualité de ces matériaux. Cubage des bois en grume; leur débit. . 44

§ 7.—Force de l'homme, du cheval, etc ..; quantité de travail utile qu'ils peuvent fournir moyennement. Notes sur les différents modes de transport. 69

§ 8.—*Dépenses* d'eau par un orifice et par un déversoir. Vitesse d'un cours d'eau; son jaugeage; sa force. Jaugeage des tonneaux. 72

§ 9.—Poussée des terres. Table pour calculer les hauteurs et talus d'excavation. Poussée des voûtes; épaisseur à leur donner; leurs pieds-droits. Dimensions des revêtements pleins; leurs transformations en d'autres d'un moment égal et de talus différents. Revêtements en décharge. 75

CHAP. II. — LEVERS.

§ 1er.—Cartes. Leurs projections. 88

§ 2.—Instruments portatifs; équerre d'arpenteur, boussole, sextant, goniasmomètre, planchette à charnière; leur usage. Objets relatifs aux levers qu'il est essentiel de porter en campagne. Divers procédés pratiques. 90

§ 3.—Lever à la planchette. Précautions à prendre. Solutions de quelques problèmes particuliers. 95

P.

§ 4.—Lever à la boussole. Différentes manières de déterminer la position d'un point. 9

§ 5.—Lever à vue. Mesure de la distance entre des points inaccessibles. 9

§ 6.—Nivellement. Différence entre le niveau vrai et le niveau apparent. 10

§ 7.—Moyens de faire le canevas d'une carte, avec la planchette, à l'équerre d'arpenteur, et sans instruments par des triangles et des alignements. 10

§ 8.—Figuré du terrain. Courbes horizontales. Mise au net d'une carte. Échelles. 10

CHAP. III. — Machines.—Constructions militaires.

§ 1er.—Tracé et dimensions des fours. Fours en briques, en moellons de terre comprimée, en terre, en bois, en gazons, en torchis. Leur contenance, leur durée; temps et nombre d'hommes nécessaires. Fours portatifs en fer. Fours permanents. 11

§ 2.—Engrenages. Roues hydrauliques. Manéges. Moulins. . . . 12

§ 3.—Pont-levis. Moyens de les mettre en équilibre. Ponts tournants. . . . . 1[illegible]

§ 4.—Sonnettes. Machines à arracher les pilots. Chèvres. Ecoperches. Grues. Echelles. Moutons à bras. Crics. Treuils et cabestans. Bourriquets. Brouettes. . . . . 1[illegible]

§ 5.—Bateaux. Digues. Déversoirs. Batardeaux. Ecluses. Portes-tournantes. 1[illegible]

§ 6.—Epuisements. Baquetage. Pompes. Chapelets. Noria. Vis d'Archimède. 1[illegible]

§ 7.—Assemblages de charpente. Diverses espèces de fermes cotées. 1[illegible]

§ 8.—Fours à chaux. Briqueteries. Forges. Charbon. Houille, etc. . 1[illegible]

§ 9.—Prix moyens de quelques journées, outils, matériaux et ouvrages d'art. . . . . 1[illegible]

CHAP. IV.—Renseignements relatifs au matériel de l'artillerie.—Tir.—Pénétration.—Artifices, etc., etc.

§ 1er.—Dimensions et poids des bouches à feu, fusils, projectiles, affûts et diverses voitures employés par l'artillerie (ancien et nouveau système). Piles de boulets. . . . . 1[illegible]

§ 2.—Tir des pièces de campagne, de place et de siége. Tir des mortiers et des pierriers. Tables de tir; charges; portées; relations entre les charges et les vitesses initiales. Tir des fusils. . . . . . 1[illegible]

§ 3.—Tir à boulets rouges; manœuvre des pièces. Construction des fours à rougir les boulets. Boulets incendiaires. Boulets creux. . 1[illegible]

§ 4.—Construction des diverses espèces de batteries; table des objets nécessaires à leur établissement. Plates-formes. Construction d'un magasin à poudre de batterie. . . . . 1[illegible]

§ 5.—Procédés pour mettre les différentes sortes d'armes hors de service et les remettre en état. Enclouage et désenclouage des pièces. 1[illegible]

Pag.

§ 6.—Pénétrations des projectiles dans différents milieux; notes sur ces pénétrations. Efficacité des diverses armes; effets meurtriers de leurs projectiles. 201

§ 7.—Composition de la poudre; plusieurs moyens d'en faire dans les cas pressés: force de la poudre et ses qualités; analyse de la poudre. Fabrication et raffinage du salpêtre. Poids et volumes des barils de poudre; leur engerbement. Conservation de la poudre dans les magasins. Paratonnerres. 206

§ 8.—Composition et confection des fusées et de quelques autres artifices; confection des cartouches; leur conservation dans les magasins. Grenades; diverses manières de les lancer. 216

§ 9.—Entretien des armes portatives; leur conservation dans les magasins, etc. 228

CHAP. V. — Ponts militaires.

§ 1er.—Notions sur le cours des rivières; mesure de leur largeur et de leur vitesse. Vitesses et pentes de quelques rivières. Hauteur des rives et points favorables pour l'emplacement des ponts. Notes sur les passages de rivières, en avant ou en retraite. Passage à gué, à la nage, sur la glace, etc. 232

§ 2.—Construction des ponts de bateaux, soit d'un équipage de ponts, soit de bateaux du commerce; manœuvre et force des détachements pour jeter le pont et le replier. Ponts de pontons ordinaires. Ponts de pontons américains en caoutchouc. Ponts volants. Bacs. Trailles. 245

§ 3.—Ponts de radeaux ordinaires; poids qu'ils peuvent supporter; manœuvre et force des détachements; objets nécessaires pour jeter ces ponts et les replier. Ponts de radeaux de circonstances. Ponts de tonneaux. 255

§ 4.—Ponts roulants. Ponts de cordages. Ponts suspendus; leur manœuvre. Cordages. Nœuds les plus usités. 261

§ 5.—Ponts de chevalets ordinaires; diverses manœuvres pour les jeter et les replier; objets, nombre d'hommes et temps nécessaires. Ponts de chevalets en bois en grume, en planches. Ponts de chevalets Birago, Thierry. 265

§ 6.—Ponts sur pilotis. Battage des pilots, différents procédés. . 277

§ 7.—Conservation, destruction et réparation des ponts de bois. Quelques moyens de franchir promptement une arche rompue, un fossé, une rivière rapide. 280

CHAP. VI. — Mines.

§ 1er.—Dimensions, confections, poids et prix des divers matériaux et outils de mines. 290

§ 2.—Puits. Galeries. Rameaux; leurs dimensions; leurs constructions détaillées dans les différents cas qui peuvent se présenter; leurs réparations. Aérage. 293

§ 3.—Fourneaux; leur construction. Table des dimensions des caisses de poudre. Bourrage. Fourneaux à charge après bourrage. Com-

Pa

passement des feux. Moyens de mettre le feu. Contre-puits. Mines artésiennes. Rameaux de combat. 30

§ 4.—Charge des fourneaux. Tables des charges pour les fourneaux ordinaires. Camouflets. Fourneaux surchargés. Fourneaux sous-chargés. 31

§ 5.—Pétards ; leurs charges ; leurs effets. 31

§ 6.—Démolitions. Moyens expéditifs de renverser un revêtement, une tour, un pont, une galerie, un magasin à poudre, une maison, une porte, un palissadement, un gabion farci. 32

§ 7.—Fougasses ordinaires. Fougasses à bombes. Fougasses-pierriers ; leurs charges ; leurs effets. 32

§ 8.—Temps et nombre d'hommes nécessaires pour l'exécution de différents travaux de mines. Transmission du son. 34

§ 9.—Attaque et défense des places par les mines. 34

CHAP. VII. — Fortification passagère.

§ 1er.—Reliefs des ouvrages. Profils d'ouvrages pouvant résister aux différents calibres de campagne ; temps et nombre d'hommes nécessaires pour leur construction. 34

§ 2.—Tracé des ouvrages. Ouvrages isolés. Lignes continues. Lignes à intervalles. Camps retranchés. Têtes de ponts. Rapports entre le développement des ouvrages et leur contenance. 35

§ 3.—Calcul des déblais et remblais. Méthodes de défilement. Traverses. Défilement d'un ouvrage isolé, d'une lunette, d'une redoute. Défilement des lignes d'ouvrages. Exécution des ouvrages. Notes et résultats d'expériences sur les terrassements. 36

§ 4.—Revêtements en gazons, en fascines, en clayonnage, en gabions, en sacs à terre, en corps d'arbres et en madriers ; temps et nombre d'hommes nécessaires. 37

§ 5.—Défenses accessoires : abatis, trous-de-loup, petits piquets, chausses-trapes, palissades, palanques, fraises, chevaux de frise. Barrières. Pont roulant pour les ouvrages fermés. 37

§ 6.—Batteries à embrasures. Batteries à barbettes. Rampes. Traverses. Magasins. 38

§ 7.—Blockhaus. Baraques. 38

§ 8.—Moyens de défense fournis par les eaux : batardeaux, digues, déversoirs, tunages, épis. Gués ; manière de les reconnaître et de les rompre. 38

§ 9.—Divers moyens de retrancher un terrain, une forêt, une maison, un village ou une ville. 39

§ 10.—Attaque et défense des ouvrages, lignes, postes et villages retranchés. 39

CHAP. VIII. — Sapes.

§ 1er.—Dimensions, confections, poids et prix des divers matériaux et outils de sapes. 39

§ 2.—Tranchées. Sape volante. Sape pleine simple, double, demi-

Pag.
pleine, demi-double; leurs dimensions; manœuvres; nombre d'hommes, matériaux, outils et temps nécessaires. Sapes en sacs à terre. 403
§ 5.—Conversions. Jonctions. Retours ou débouchés. Traverses. . 411

CHAP. IX. — ATTAQUE DES PLACES.

§ 1er.—Nombre de troupes de toutes armes nécessaires pour un siége; exemples. 415
§ 2.—Approvisionnements de siége. Dimensions, poids et prix des matériaux nécessaires. Exemples de consommations faites dans quelques siéges. 422
§ 3.—Investissement de la place. Circonvallation et contrevallation. Reconnaissance générale de la place, et manière d'en lever le plan; point d'attaque; reconnaissance particulière du terrain d'attaque; précautions à prendre dans ces reconnaissances. Moyens de déterminer la distance de la tranchée aux saillants des ouvrages et de tracer le prolongement des faces et des capitales. 426
§ 4.—Ouverture de la tranchée; différentes dispositions des troupes. 433
§ 5.—Tracé des tranchées et zigzags; leur défilement. Première parallèle. Deuxième parallèle. Demi-places d'armes. Batteries à ricochet. Batteries de mortiers. Troisième parallèle. Batteries de pierriers. Portion circulaire. Sape debout; traverses. Cavaliers de tranchée. 436
§ 6.—Couronnement du chemin couvert, pied à pied, ou de vive force. Etablissement des batteries de brèches; contre-batteries. Brèches par la mine. Descentes de fossés, à ciel ouvert, blindées et souterraines. 445
§ 7.—Passages de fossés secs ou pleins d'eau; quantités de matériaux nécessaires; exemples. 453
§ 8.—Reconnaissance des brèches; leur attaque pied à pied. Dispositions des troupes pour l'assaut; assaut; construction des nids de pie. Attaque des retranchements intérieurs; transport de l'artillerie dans les ouvrages enlevés, tels que demi-lunes, contre-gardes, etc., etc. 458
§ 9.—Principaux tracés de fronts bastionnés; commandements et reliefs des ouvrages. 462
§ 10.—Comptabilité des opérations d'un siége; prix des journées et des principaux travaux à la tâche. Rapport de tranchée. Journal de siége. Fonctions du major de tranchée. Prise de possession des magasins de la place, etc., etc. 464

CHAP. X. — DÉFENSE DES PLACES.

§ 1er.—Nombre de troupes de toutes armes nécessaires pour la défense d'une place; exemples. 467
§ 2.—Armement de la place. Matériel de l'artillerie. Matériel du génie. 471
§ 3.—Mise en état des casernes, hôpitaux, manutentions, citernes, etc. Précautions contre le bombardement et l'incendie. 477

Pag.

§ 4.—Approvisionnements en vivres et fourrages; leur quantité; leur poids, leur volume, leur conservation; places qu'ils occupent dans les magasins. Rations de diverses natures. 481

§ 5.—Moyens d'établir des communications de siége entre les ouvrages, quand elles sont incomplètes; rampes, escaliers, ponts, coupures. 487

§ 6.—Mise en état de défense des ouvrages de la place; barrières et palissades nécessaires. 489

§ 7.—Travaux de défense extérieure et travaux de mines à exécuter au moment d'un siége. 492

§ 8.—Blindages à l'épreuve de la bombe pour magasins et logements. Batteries blindées. Magasins de batteries. Tambours en charpente; blockhaus. 497

§ 9.—Coupures dans les demi-lunes et les contre-gardes. Retranchements intérieurs. 500

§ 10.—Emploi des eaux pour la défense. Inondations. Batardeaux. Ecluses. 502

§ 11.—Emploi des troupes assiégées. Sorties. Défense des brèches. . 504

CHAP. XI. — COMPOSITION ET ORGANISATION DU PERSONNEL ET DU MATÉRIEL DU GÉNIE, ETC.—EMPLOI DES TROUPES DU GÉNIE.

§ 1er.—Composition d'une compagnie de sapeurs, de mineurs et de sapeurs-conducteurs. Armement, équipement, habillement. Outils portatifs. 514

§ 2.—Comptabilité d'une compagnie qui s'administre seule. . . . 532

§ 3.—Composition de l'état-major et du parc du génie d'une armée; tableaux détaillés indiquant le matériel des troupes et du parc du génie; nomenclature, poids et prix des outils et ustensiles; dimensions, chargement, poids et prix des prolonges, caissons, forges, haquets et caisses d'outils et ustensiles. 537

§ 4.—Du cheval; son âge, ses défauts, sa nourriture, soins qu'il exige. Ferrage, attelage, harnachement. Emploi du mulet et du bœuf. Places que les chevaux, mulets et bœufs occupent à l'écurie et au bivouac. Désinfection des écuries et des harnais. 576

§ 5.—Instructions médicales et vétérinaires succinctes. 583

§ 6.—Emploi des troupes du génie dans la construction, l'attaque et la défense des ouvrages de campagne; dans l'attaque et la défense des places; dans la construction, la réparation et la destruction des routes, etc., etc. 589

CHAP. XII.—SERVICE DES OFFICIERS DU GÉNIE ATTACHÉS AUX ÉTATS-MAJORS.

§ 1er.—Composition d'une armée; proportion et emploi des différentes armes. 594

§ 2.—Principes généraux de castramétation. Campement des différentes armes. Baraquement. Cantonnement. Fournitures et effets de campement. 596

[redacted]

Pag.

ions sur les marches d'une armée. Règles générales de tac-
de stratégie. Positions militaires. 610
blissement des postes d'une division. Grand'gardes. Avant-
Sentinelles et vedettes. 618
gueur et profondeur des troupes en bataille et en colonne.
des troupes en marche. 622
nière de conduire un convoi, de le défendre et de le par-
rsqu'on est près de l'ennemi. 626
sages de rivières de vive force. Moyens de s'y opposer. . 630
onnaissances militaires. Mémoires et dessins. Signes conven-
. Renseignements militaires, topographiques et statistiques.
ions à prendre en présence de l'ennemi. 632
onnaissance particulière d'une frontière de terre ou de mer,
rs d'une rivière, d'une route. 644
émoires descriptifs; mémoires et rapports militaires. . . 648

XIII.—EXTRAIT DES LOIS, DÉCRETS, ORDONNANCES, DÉCI-
ET RÈGLEMENTS CONCERNANT LE SERVICE DU GÉNIE. 652

QUELQUES DÉCOUVERTES, APPLICATIONS OU INSTITUTIONS
ES A L'ART DE LA GUERRE, ET EN PARTICULIER AU CORPS
NIE. 681
LPHABETIQUE DES MATIÈRES. 685



AIDE-MÉMOIRE

PORTATIF

A L'USAGE

DES OFFICIERS DU GÉNIE.

CHAPITRE PREMIER.

PRINCIPES ET GÉNÉRALITÉS MATHÉMATIQUES.—FORMULES. — RÉSULTATS D'EXPÉRIENCES DIVERSES, ETC.

---

§ Ier.

LIGNES.—MESURE DES SURFACES ET DES SOLIDES.—RÉSOLUTION DES TRIANGLES RECTILIGNES ET SPHÉRIQUES.—TRACÉ ET PRINCIPALES PROPRIÉTÉS DES SECTIONS CONIQUES.—TABLE DE SINUS ET TANGENTES.—PROGRESSIONS.

1.—Lignes. — Rapport de la *diagonale* au côté du carré $= \sqrt{2} = 1,414 = \frac{10}{7}$.

Rapport de la *circonférence au diamètre*: $\pi = 3,1415926 = \frac{355}{113} = \frac{22}{7}$.

Circonférence du cercle dont le rayon est R : $2\pi R = 6,2831852 R$.

Longueur d'un *arc de cercle* : $\frac{\alpha\pi R}{180}$; α, nombre de degrés de l'arc ; R, rayon du cercle.

Longueur du *degré sexagésimal* : 0,0174533, le rayon étant 1.
— de la *minute*. . . . . : 0,0002909.
— de la *seconde*. . . . : 0,0000048.

Côté du *carré* inscrit : R :: $\sqrt{2}$: 1.
Côté du *triangle équilatéral* : R :: $\sqrt{3}$: 1.
Côté de l'*hexagone* régulier = R.

Côté du *décagone* régulier $= \frac{1}{2} R(-1 + \sqrt{5}) = 0,618$ R. = le plus grand segment de R divisé en moyenne et extrême raison.

Pour diviser une ligne AB en moyenne et extrême raison, on élève à son extrémité une perpendiculaire CB $= \frac{1}{2}$ AB, on décrit un arc de cercle avec CB pour rayon, on tire la sécante AC, et F. 1.

F. 2. 4. — Résolution des TRIANGLES RECTILIGNES. Côtés : a, b, c; angles : A, B, C.

1° Etant donnés A,B,C,a, on a : $b=\frac{a \sin.B}{\sin.A}$, et $c=\frac{a \sin.C}{\sin.A}$.

2° Etant donnés a,b,A, on a : $\sin.B=\frac{b \sin A}{a}$, $C=180°-(B+A)$, $c=\frac{a \sin.C}{\sin.A}$.

3° Etant donnés a,b,C, on a : $\text{tang.}\frac{1}{2}(A+B)=\text{tang.}\frac{1}{2}(180°-C)$, $\text{tang.}\frac{1}{2}(A-B)=\frac{(a-b)\cot.\frac{1}{2}C}{a+b}$, $c=\frac{a \sin.C}{\sin A}$.

4° Etant donnés a,b,c, on a : $\cos. A=\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$.

5.—Relations principales entre les LIGNES TRIGONOMÉTRIQUES:

$\sin.^2\alpha+\cos.^2\alpha=R^2$. $\sec.^2\alpha=\text{tang.}^2\alpha+R^2$. $\text{tang.}\alpha=\frac{R \sin \alpha}{\cos.\alpha}$.

$\sec.\alpha=\frac{R^2}{\cos.\alpha}$. $\cot.\alpha=\frac{R \cos.\alpha}{\sin.\alpha}=\frac{R}{\text{tang.}\alpha}$.

En supposant le rayon R égal à l'unité, on a les formules suivantes : $\sin.(\alpha\pm\beta)=\sin.\alpha \cos.\beta\pm\sin.\beta \cos.\alpha$.

$\cos.(\alpha\pm\beta)=\cos.\alpha \cos.\beta\mp\sin.\alpha \sin.\beta$.

$\cos.\frac{1}{2}\alpha=\sqrt{\frac{1+\cos.\alpha}{2}}$. $\sin.\frac{1}{2}\alpha=\sqrt{\frac{1-\cos.\alpha}{2}}$

$\text{tang.}(\alpha\pm\beta)=\frac{\text{tang.}\alpha\pm\text{tang.}\beta}{1\mp\text{tang}\,\alpha\,\text{tang.}\beta}$. $\text{tang.}2\alpha=\frac{2\,\text{tang.}\alpha}{1-\text{tang}^2\alpha}$.

$\text{tang.}\frac{1}{2}\alpha=\frac{1 \cos.\alpha}{\sin.\alpha}$.

6.— Résolution des TRIANGLES SPHÉRIQUES.— ôtés : a, b, c, angles : A, B, C. $\frac{\sin. B}{\sin.b}=\frac{\sin. C}{\sin.c}$.

$\cos.c=\cos.a \cos.b+\sin.a \sin.c \cos.C$.
$\cos.C=\cos.A \cos.B-\sin.A \sin.B \cos.c$.
$\cot.c \sin.a=\cot.a \cos.B+\sin.B \cos.C$.

7.—SECTIONS CONIQUES.— Equation générale des courbes du second degré, ou sections coniques :

$$ay^2+bxy+cx^2+dy+ex+f=o.$$

Cette équation représente :

Une *ellipse*, si $b^2-4ac<o$.
Une *parabole*, si $b^2-4ac=o$.
Une *hyperbole*, si $b^2-4ac>o$.

F 10. 8. — ELLIPSE. — AA' et BB' axes principaux ; AA' grand axe,

[redacted]

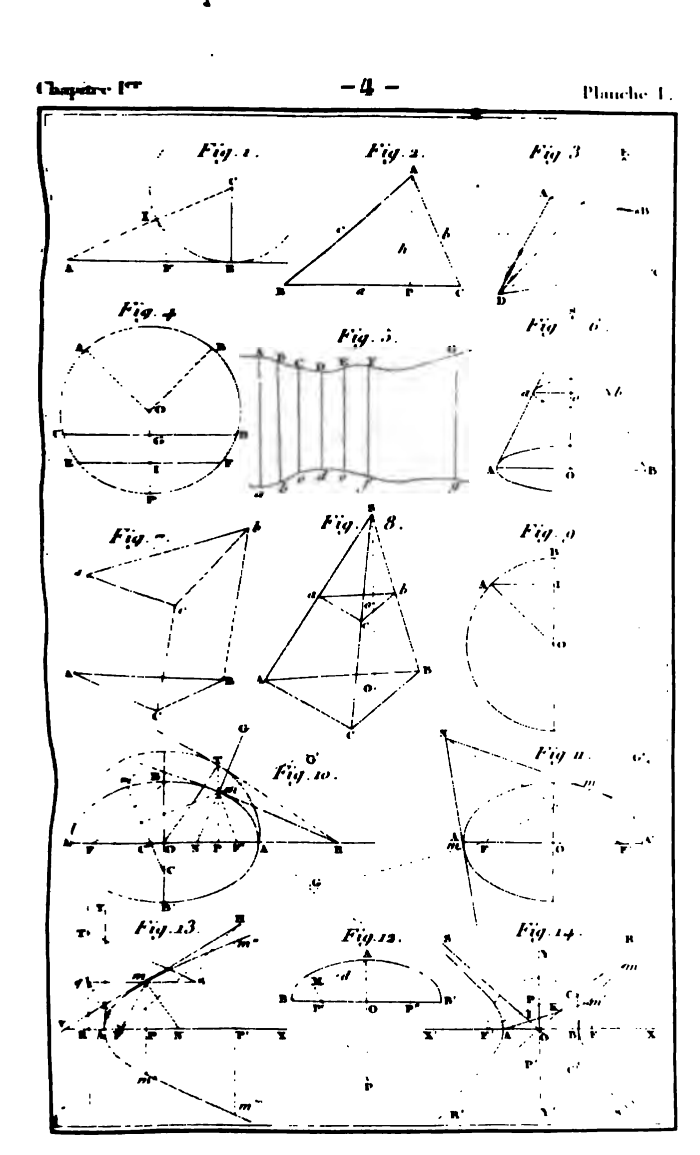


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.

[redacted]

is grand diamètre; BB′ petit axe, ou le plus petit diamètre. B′, sommets. O, centre de la courbe. F et F′, foyers; els que la somme de leurs distances à un même point quel- de la courbe soit égale au grand axe. *Fm* et *F′m*, rayons s; distances entre les foyers et un point quelconque de l'ellipse. tion de l'ellipse rapportée à son centre et à ses axes :
$\vdash B^2y^2 = A^2B^2$. (A et B sont les demi-axes principaux).
ce de l'ellipse $= \pi.A.B.$
oyers sont à la rencontre du grand axe et de l'arc décrit du B du petit axe, avec un rayon égal à la moitié AO du grand.
omme des *rayons vecteurs* *Fm*, *F′m*, est égale au grand ′.
ormale *m*N divise l'angle des rayons vecteurs F*m*F′ en rties égales.
ngente *m*R divise l'angle F′*m*G en deux parties égales.
ous-tangente RP est la même pour l'ellipse et le cercle de iamètre AA′. Cette propriété donne un moyen simple ier une tangente à l'ellipse par un point pris sur cette

mener une tangente à l'ellipse d'un point N hors de cette *F.* 11.
decrivez de ce point N et du foyer F, avec des rayons . AA′ et NF′, des arcs de cercle qui se couperont en des ; et G′; tirez les droites FG,FG′, leurs points d'intersec- ,*m′*, avec l'ellipse seront les points de tangence cherchés.
é de l'ellipse par la différence des axes.— Portez sur une *F* 10.
ne longueur C′*m′* égale au demi-petit axe, et ajoutez à remite C′ la différence CC′ des deux demi-axes donnés : mouvoir cette règle, en assujettissant le point C′ à rester mment sur AO et le point C sur OB′, le point *m′* décrira irt d'ellipse AB.
cé de l'ellipse d'un mouvement continu.—Fixez aux foyers ′ un cordeau dont la longueur soit égale au grand axe AA′: ensuite glisser un style qui tienne ce cordeau toujours tendu; rbe se trouve tracée quand le style mobile a fait deux évolutions, l'une au-dessus de FF′, l'autre au-dessous.

TRACÉ DE L'ANSE DE PANIER A 3 CENTRES. — Soit les axes *F.* 12
B′. On tire la droite AB, sur laquelle on porte A*d* égale ference des deux demi-axes BO et AO; par le point M, de *d*B, on élève MP perpendiculaire sur cette ligne, et ses ctions P,P′ sont les centres des cercles cherchés. La se compose de trois arcs de cercle ayant pour rayons P′B. P″B′=P′B.

- PARABOLE. — AX, premier axe principal. AY, second *F.* 13
incipal. A, sommet. TR, directrice. F, foyer; point

listance à chaque point m de la courbe, soit égale à la ce même point m à la directrice. 2FR, paramètre; a distance du foyer à la directrice, ou égal à la double ui passe par le foyer.

de la parabole rapportée à son sommet : $y^2=2px$;

aramètre. La distance focale $AF=\frac{p}{2}$, ou le quart du Surface du demi-segment $AmP=\frac{2}{3}AP\times mP$.

nce d'un point quelconque m de la parabole au foyer, . Si l'on prend $AR=AF=\frac{p}{2}$, que l'on mène Rq per-e sur l'axe AX, tout point m de la courbe sera égale-gné de la *directrice* Rq et du *foyer* F. On peut *con-*parabole par points d'après cette propriété, en menant nt à Rq des droites $mm', m''m'''$.. etc., et en décrivant es arcs de cercle avec des rayons PR, P'R... etc... aussi *tracer graphiquement* une parabole, au moyen re asT que l'on fait glisser le long de la directrice Rq, Fms égal à qs, fixé en s et en F, et toujours tendu par bile en m.

tangente PV est double de l'abcisse AP.

normale PN est constante et égale à p.

ente divise l'angle Fmq en deux parties égales. D'après *mener une tangente* par un point m de la parabole, rallèle à AX, joignez F,q, et abaissez mV perpendicu-*.*

ner une tangente par un *point extérieur* H, décrivez un cercle avec HF pour rayon; il coupera la directrice z qs parallèle à AX, et son intersection avec la courbe nt de tangence m cherché.

YPERBOLE. — AB et YY', axes principaux : AB, axe ; YY', axe non transverse. A et B, sommets. le la courbe. F et F', foyers ; points tels que la dif-leurs distances à un même point quelconque de l'hy-t égale à l'axe transverse. Fm, et $F'm$, rayons vec-ances entre les foyers et un point quelconque de la SS', RR', asymptotes ; lignes droites telles que la approche sans cesse, et autant qu'on veut, sans pou-lant jamais les atteindre qu'à l'infini.

de l'hyperbole rapportée au centre et aux axes :

$$A^2x^2-B^2y^2=A^2B^2\ldots.(*).$$

---

cette équation devient $x^2-y^2=A^2$, et l'hyperbole est dite ns ce cas, les asymptotes sont perpendiculaires entre elles.

[redacted]

Equation de l'hyperbole rapportée à ses asymptotes :

$$xy=\frac{A^2+B^2}{4}=M^2.$$

Equation des asymptotes : $y=\pm\frac{Bx}{A}$.

On construit les asymptotes en élevant à l'extrémité de l'axe, une perpendiculaire sur laquelle on prend BC=BC'=B.

Pour *déterminer les foyers*, connaissant les axes, prenez sur deux droites rectangulaires, OB=OA=A, et OP=OP'=B; puis élevez au point B une perpendiculaire BC égale à B, et tirez OC : la circonférence décrite du point O, comme centre, avec le rayon OC coupera AB en deux points F et F' qui seront les foyers.

Cette construction donne en même temps la direction OC de l'une des asymptotes; l'autre asymptote s'obtient en prolongeant BC d'une quantité BC'=BC, et tirant OC'.

La différence des *rayons vecteurs* F'm, Fm, est égale à l'axe AB.

La *normale* divise en deux parties égales l'angle des rayons vecteurs.

Toute *sécante* Am', menée par un sommet A vers l'autre branche de la courbe, est interceptée par les asymptotes et cette courbe, de façon que Km' est égale à AI. Cette propriété donne un moyen facile de *tracer une hyperbole* dont on connaît les asymptotes et les sommets.

12. — Une portion de SECTION CONIQUE étant tracée, pour en connaître l'*espèce*, tirez deux cordes parallèles dans une première direction arbitraire, puis deux autres cordes parallèles dans une seconde direction également arbitraire, joignez les milieux des deux premières cordes, et ceux des deuxièmes : suivant que ces lignes de jonction se couperont *en dedans* de l'arc donné, ou *en dehors*, ou qu'elles seront *parallèles*, cet arc appartiendra à une *ellipse*, à une *hyperbole*, ou à une *parabole*. Ces lignes de jonction passent en effet par les centres de ces courbes, et celui de la parabole étant à l'infini, elles sont parallèles pour cette dernière.

13. — Table de sinus et tangentes naturels.

DEGRÉS	SINUS	TANGENTES.	DEGRÉS	SINUS.	TANGENTES
0	0	0	90	10 000 000	Infini
1	174 524	174 551	89	9 998 477	572 899 620
2	348 995	349 208	88	9 993 908	286 362 530
3	523 360	524 078	87	9 986 295	190 811 370
4	697 565	699 268	86	9 975 640	143 006 660
5	871 557	874 887	85	9 961 947	114 300 520
6	1 045 285	1 051 042	84	9 945 218	95 143 645
7	1 218 693	1 227 846	83	9 925 462	81 443 464
8	1 391 731	1 405 408	82	9 902 680	71 153 697

[illegible]	[illegible]	TANGENTES	DEGRÉS	SINUS	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	81	9 876 [illegible]	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	80	9 848 077	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	79	9 816 271	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	78	9 781 476	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	77	9 743 701	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	76	9 702 [illegible]	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	75	9 659 258	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	74	9 612 617	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	73	9 563 048	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	72	9 510 565	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	71	9 455 185	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	70	9 396 926	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	69	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	68	9 271 [illegible]	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	67	9 205 049	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	66	9 135 454	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	65	9 063 078	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	64	8 987 940	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	63	8 910 065	1
[illegible]	[illegible]	[illegible]	62	8 829 476	1
[illegible]	[illegible]	[illegible]	61	8 746 197	1
[illegible]	[illegible]	[illegible]	60	8 660 254	1
[illegible]	[illegible]	[illegible]	59	8 571 673	1
[illegible]	[illegible]	[illegible]	58	8 480 481	1
[illegible]	[illegible]	[illegible]	57	8 386 706	1
[illegible]	[illegible]	[illegible]	56	8 290 376	1
[illegible]	[illegible]	[illegible]	55	8 191 521	1
[illegible]	[illegible]	[illegible]	54	8 090 170	1
[illegible]	[illegible]	[illegible]	53	7 986 355	1
[illegible]	[illegible]	[illegible]	52	7 880 107	12
[illegible]	[illegible]	[illegible]	51	7 771 460	12
[illegible]	[illegible]	[illegible]	50	7 660 444	11
[illegible]	[illegible]	[illegible]	49	7 547 096	11
[illegible]	[illegible]	[illegible]	48	7 431 448	11
[illegible]	[illegible]	[illegible]	47	7 313 537	10
[illegible]	[illegible]	[illegible]	46	7 193 398	10
[illegible]	[illegible]	[illegible]	45	7 071 068	10

Le rayon de cette table est de 10.000.000.

On a inséré sur la même ligne les angles complémentaire[s pour faci]liter la recherche des cosinus et cotangentes.

Cette table pourra servir à construire des angles d'un n[ombre] entier de degrés, et à inscrire des polygones, soit au moy[en des] tangentes et sinus, soit au moyen des cordes, en se rap[pelant] que la corde de A=2 sin. ½ A.

On calcule les lignes trigonométriques des angles int[ermé]diaires en établissant une proportion entre les différences [des] lignes et celles des arcs, excepté toutefois pour les sinus d[e] à 3° et les cosinus de 1° à 3°, pour lesquels on [illegible] [illegible] des sinus verses des arcs complé[mentaires] [illegible] arcs.

14.—**Progressions arithmétiques.**— Soit : a le 1[er] terme, r le 2[e] terme moins le 1[er] (ou la raison), n le nombre de termes, t le terme du rang n, s la somme des termes depuis le 1[er] jusqu'à t ; on a : $t=a+(n-1)r$, et $s=(a+t)\frac{n}{2}$.

15.—**Progressions géométriques.**—Soit : r le 2[e] terme divisé par le 1[er] (ou la raison), et les autres notations comme ci-dessus ;

on a : $t=ar^{n-1}$, et $s=\frac{rt-a}{r-1}=\frac{a(r^n-1)}{r-1}$.

Lorsque $r<1$, la limite de la valeur de s est $\frac{a}{r-1}$.

Si c, représente un capital ; i, l'intérêt annuel de l'unité ; v, la valeur du capital après un nombre n d'années, on a $v=c(1+i)^n$.

---

§ II.

FROTTEMENTS.—ROIDEUR DES CORDES ET DES CHAÎNES—CONDITIONS D'ÉQUILIBRE DANS LES MACHINES SIMPLES.—CENTRES DE GRAVITÉ. CHUTES DES CORPS GRAVES.—PENDULE.—FORCE CENTRIFUGE. — ÉQUILIBRE DES CORPS FLOTTANTS.

---

16. — **Frottement.** — Le frottement de deux corps quelconques en mouvement est proportionnel à la pression, que les surfaces en contact soient sèches ou couvertes d'un enduit glissant. Le frottement est indépendant de l'étendue des surfaces en contact et de la vitesse du mouvement.

La valeur du frottement dépend uniquement de la pression, des enduits, et de la nature des surfaces frottantes.

En général, le frottement est moindre entre des corps de substances différentes qu'entre des corps de même espèce.

Lorsque deux surfaces sont quelque temps en contact au repos, il s'établit entre elles une certaine adhérence qui est proportionnelle à l'étendue de ces surfaces, et indépendante de la pression. Au moment de leur séparation, le *frottement* qui a lieu, est, comme dans le cas du mouvement, proportionnel à la pression, et indépendant de l'étendue des surfaces en contact. Il suffit d'un choc assez léger, et perpendiculaire à la surface de contact du corps fixe, pour décider le corps mobile à partir sous un effort de traction généralement bien moindre que celui qu'il faudrait lui appliquer dans l'hypothèse où ce choc n'aurait pas eu lieu.

sa partie extérieure AI = AF est la plus grande partie de la ligne AB divisée en moyenne et extrême raison, car l'on a :

AI^2 ou $AF^2 = AB \times FB$.

Côté du *pentagone* régulier s'obtient en joignant deux à deux les sommets du décagone.

Côté du *pentédécagone* est la corde qui sous-tend la différence des arcs correspondants au côté de l'hexagone et du décagone.

Somme des *angles* d'un triangle = 2 angles droits.

Somme des *angles d'un polygone* quelconque = autant de fois 2 angles droits qu'il a de côtés moins deux.

F. 2. 2.—SURFACES. – Surface du *triangle* $= \frac{1}{2}ah = \frac{bc \sin.A}{2} = \frac{ba \sin.C}{2} = \frac{ac \sin.B}{2} = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)};\quad p = \frac{a+b+c}{2}$.

Surface du *parallélogramme* = BH. B la base ; H la hauteur.

Surface du *trapèze* $= \frac{1}{2}H(B+B')$.

F. 3. Surface du *quadrilatère* ABCD, s'obtient aisément en transformant cette figure en un triangle EDC équivalent, ou en prenant la moitié du produit des diagonales par le sinus de leur angle.

Surface d'un *polygone* quelconque, se ramène aussi, au moyen de semblables transformations successives, à la mesure de la surface d'un triangle unique équivalent.

Surface du *cercle* $= \pi R^2 = 3{,}1416\ R^2 = 0{,}7854\ D^2$.

F. 4. Surface d'un *secteur circulaire* $= \frac{\pi R^2}{n} = \frac{1}{2} Ra = \pi R^2 \frac{\alpha}{360}$

$\frac{1}{n}$, rapport de l'arc à la circonférence entière ; a, longueur de l'arc en mètres ; α, nombre de degrés de l'arc.

Surface du *segment circulaire* (compris entre l'arc et la corde) $= \frac{1}{2} Ra - \frac{1}{2} R^2 \sin.\alpha$; α, arc en degrés.

F. 5. Surface *plane* terminée par *deux courbes* quelconques. — On la décompose en un nombre quelconque $2n$ de tranches d'une même épaisseur h, et en désignant les ordonnées Aa, Bb, Cc.... par $d_1, d_2, d_3, \ldots\ldots d_{2n}, d_{2n+1}$, on a :

surface Aa Gg $= \frac{h}{2}\ (d_1 + 2d_2 + 2d_3 \ldots\ldots + 2d_{2n} + d_{2n+1})$.

Surface du *prisme* = le produit de l'arête par le périmètre de la section perpendiculaire.

Surface du *cylindre* $= 2\pi RH = 3{,}1416\ DH$.

Surface du *prisme* et du *cylindre droits tronqués* = le produit du périmètre de la base inférieure par la distance des centres de gravité des contours des bases. Si le prisme ou le cylindre n'est pas droit, ce produit doit être multiplié par le sinus de l'inclinaison de l'arête sur la base.

F. 6. Surface du *cône droit* $= 2\pi R \times \frac{1}{2}$ côté $= 3{,}1416\ D \times 0{,}50$ côté.

[redacted]

Surface du *tronc de cône droit*, à bases parallèles $= 2\pi(R+R')\times\frac{1}{2}$ côté = le côté $\times$ la circonférence moyenne.

Surface d'une *sphère* $= 4\pi R^2 = 12,56637R^2 = 3,1416D^2$; ou 4 fois la surface d'un grand cercle.

Surface d'une *zone sphérique* CDEF$=2\pi RH$; $R=OP$, et $H=GI$. F. 4.

Surface d'une *calotte sphérique* CPD$=2\pi Rh$; $h=GP$.

Surface du *triangle sphérique* = la somme de ses angles moins deux angles droits. (Autant il y aura d'angles droits dans cette mesure, autant le triangle proposé contiendra de triangles trirectangles, ou de huitièmes de sphère, qui sont l'unité de surface).

Surface de *révolution*$=2\pi rl$; l, longueur de la ligne génératrice: r, distance du centre de gravité de cette ligne à l'axe de rotation.

3.—Solides.—Solidité d'un *prisme* = BH : B la base ; H la hauteur.

Solidité d'un *tronc de prisme* triangulaire $=\frac{1}{3}B(H+H'+H'')$. F. 7.

Solidité du *prisme polygonal tronqué*=la base par sa distance au centre de gravité de la section.

Solidité d'une *pyramide* $=\frac{1}{3}BH$. F. 8.

Solidité d'un *tronc de pyramide* à bases B et B' parallèles= $=\frac{1}{3}H(B+B'+\sqrt{BB'})$.

Solidité du *cylindre* $= \pi R^2H = 0,7854D^2$.

Solidité de l'*onglet cylindrique* compris entre la base et un plan oblique mené par le diamètre de la base $= \frac{2}{3}$ de la hauteur par l'aire de la grande section triangulaire.

Solidité du *cône droit* $=\frac{1}{3}\pi R^2H = 0,2618D^2H$.

Solidité d'un *tronc de cône droit*, à bases parallèles = $=\frac{1}{3}\pi H(R^2+R'^2+RR') = 1,04719H(R^2+R'^2+RR')$.

Solidité d'une *sphère*$=\frac{4}{3}\pi R^3=4,18879R^3 = 0,5238D^3$; ou sa surface multipliée par le $\frac{1}{3}$ du rayon.

Solidité d'un *secteur sphérique* (décrit par un secteur plan AOB) F. 9 $=\frac{2}{3}\pi R^2H$; $H=BI$, sinus verse du secteur plan.

Solidité d'un *segment sphérique* CDEF à deux bases = F. 4. $= \left(\frac{B+B'}{2}\right)H+\frac{1}{6}\pi H^3$; $H=GI$.

Solidité d'un *segment sphérique* CPD à une base$=\frac{1}{3}\pi.H^2(3R-H)$; $H=GP$.

Solidité d'un *ellipsoïde* $=\frac{4}{3}\pi abc$; $2a,2b,2c$ sont les axes.

Solide quelconque de *révolution*$=2\pi rs$; s, aire tournante, et r, distance du centre de gravité de cette aire à l'axe de rotation.

Solidité d'un *corps quelconque*. On le décompose en un nombre F. 5. pair $2n$ de tranches parallèles et équidistantes d'une épaisseur h, et en désignant les surfaces des profils Aa, Bb, Cc ... Gg, par s_1 s_2 $s_3 \dots s_{2n+1}$, on a :

Solide AaG$g$$=\frac{h}{3}(s_1+4s_2+2s_3+4s_4+2s_5+\dots+4s_{2n}+s_{2n+1})$.

	ÉTAT DES SURFACES.	Rapport du frottement à la pression lorsque l'enduit est renouvelé.	
		à la manière ordinaire.	d'une manière continue.
Tourillons en fonte sur coussinets en bois de gaïac	Sans enduit.	0.18	«
	Enduites d'huile ou saindoux . .	»	0,090
	Onctueuses d'huile ou saindoux .	0,10	»
	Onctueuses de saindoux et plombagine	0,14	»
Tourillons en fer sur coussinets en fonte. .	Enduites d'huile d'olive, suif, saindoux ou cambouis mou.	0,07 à 0,08	0,054
Tourillons en fer sur coussinets en bronze.	Enduites d'huile d'olive, suif, saindoux ou cambouis mou	0,07 à 0,08	0,054
	Enduites de cambouis ferme. . .	0,09	»
	Onctueuses et mouillées d'eau. .	0,19	»
	Très-peu onctueuses	0,25	»
Tourillons en fer sur coussinets en gaïac.	Enduites d'huile de saindoux . .	0,11	«
	Onctueuses.	0,19	»
Tourillons en bronze sur coussinets en bronze.	Enduites d'huile	0.10	»
	Enduites de saindoux.	0,09	»
Tourillons en bronze sur coussinets en fonte . .	Enduites d'huile ou de suif . .	»	0,045 à 0,05[illegible]
Tourillons en gaïac sur coussinets en fonte. .	Enduites de saindoux	0,12	»
	Onctueuses.	0.15	»
Tourillons en gaïac sur coussinets en gaïac. .	Enduites de saindoux.	»	0,700

En multipliant la pression supportée par les surfaces à un état donné, par les rapports des tableaux ci-dessus, on aura le frottement.

Quantité de travail consommée en 1 seconde par le frottement des surfaces planes : Nfe k.m; N, pression ; f, rapport du frottement à la pression, correspondant aux surfaces; e, espace dont les surfaces ont glissé l'une sur l'autre; k.m, représente la *quantité d'action ou de travail*, c'est-à-dire le produit de l'intensité d'une force par le chemin parcouru dans sa direction propre, exprimée en kilog. élevés à 1^m de hauteur en une seconde.

Quantité de travail consommée en 1 seconde par le frottement des tourillons : 6,28 $nfNr$ k. m.; N, pression exercée sur les coussinets en tenant compte du poids de l'arbre et de son équipage, de l'effort de la puissance et de la résistance; f, rapport du frottement à la pression, correspondant à l'état des corps; r, rayon du tourillon ; n, nombre de tours par seconde.

Quantité de travail consommée en 1 seconde par le frottement des pivots : 4,19 $nfNr$ k.m. Mêmes notations.

Pression supportée par un axe de rotation. Si toutes les forces agissent verticalement, ajouter le poids de l'arbre et de

[redacted]

équipage aux forces qui agissent de haut en bas; retrancher les qui agissent de bas en haut. Négliger le poids de l'eau conu par les roues hydrauliques.

S'il y a des forces verticales et d'autres horizontales, faire les sommes des groupes avec le poids de l'arbre et de son équipage : ajouter les 0,96 de la plus grande somme aux 0,4 de la plus petite. Si l'on ignore quelle est la plus grande, prendre les 0,83 du tout. Décomposer les forces inclinées.

20. — **Roideur des cordes** — La résistance qui provient de la roideur d'une corde enveloppée sur un treuil ou une poulie, est inversement proportionnelle au rayon du treuil ou de la poulie, et sensiblement dépendante de la vitesse pour des tensions un peu fortes.

Soit une corde blanche, neuve, de 30 fils de caret, dont le diamètre d est de $0^m,02$, et qui supporte dans une machine une tension de Q kilogrammes, elle occasionnera par sa roideur, en s'enroulant sur un arbre dont le diamètre est D, une résistance exprimée en kilogrammes par $\frac{1}{D}(0,222+0,00974\,Q)$, le diamètre D étant évalué en mètres.

La roideur d'une autre corde blanche, neuve, d'un diamètre $d'=0^m,04$, roulée sur une poulie d'un diamètre $D=0^m,45$, et supportant une tension $Q=5000$ kil., sera exprimée par :

$$\frac{1}{0{,}45}(0,222+0,00974\times 5000)\left(\frac{0{,}04}{0{,}02}\right)^2,$$

qui se réduit à 435 kil., et représente l'excédant de force à employer par l'effet de la roideur.

De même, la roideur d'un câble goudronné, de 30 fils de caret, roulé sur un arbre d'un diamètre D', en faisant un effort Q', est représentée par $\frac{1}{D'}(0,35+0,1255\,Q')$ kil., le diamètre D' étant évalué en mètres. Et la roideur d'un autre câble, de 120 fils de caret, roulé sur un arbre d'un diamètre $D'=0^m,054$, en faisant un effort $Q'=3916$ kil., sera exprimée par :

$$\frac{1}{0{,}054}(0,35+0,1255\times 3916)\,\frac{120}{30},\text{ ou 367 kil.}$$

Les cordes blanches, imbibées d'eau, ont une roideur sensiblement plus grande que les cordes sèches, surtout quand elles sont un peu grosses.

On diminue beaucoup la roideur des cordes, en les imprégnant d'un corps gras ou en les frottant avec du savon.

21. — **Roideur des chaînes.** — La résistance qu'une chaîne présente à l'enroulement et au déroulement est l'effet du frottement qu'éprouvent les chaînons en tournant sur leur axe. Il faut faire en sorte que la longueur des chaînons soit aussi petite que possible relativement au rayon de la poulie ou du treuil.

2

Les chaînes qu'on regarde ordinairement comme les plus avantageuses sont les chaînes plates à articulations, dont chaque chaînon est lié par deux boulons au chaînon qui précède ou qui suit.

Une autre bonne disposition de chaîne est formée d'anneaux oblongs, plans, d'une petite longueur, et perpendiculaires les uns aux autres, qui entrent dans une rainure creusée dans le milieu de la gorge de la poulie ou du tambour.

Quant aux chaînes à anneaux tors, elles doivent être entièrement rejetées.

CONDITIONS D'ÉQUILIBRE DANS LES MACHINES SIMPLES.

22. — LEVIER. — Équation d'équilibre : $Pp = Qq$. $AF = p$,
F. 15. et $BF = q$. La *pression* sur le point fixe F est la résultante des
16. 17. forces P et Q. Ce point d'appui et la direction de ces deux forces doivent être dans un même plan.

F. 18. 23. — POULIE FIXE. — Équation d'équilibre : $P = Q = \frac{Rr}{c}$. Rayon $AC = r$; sous-tendante $AB = c$. R est la pression sur l'axe de la poulie.

F. 19. 24. — POULIE MOBILE. — Équation d'équilibre : $P = R = \frac{Qr}{c}$. Dans un système de poulies mobiles, la puissance est à la résistance comme le produit des rayons est au produit des sous-tendantes. Si les cordons sont parallèles, la puissance est égale à la résistance divisée par 2^n (n étant le nombre des poulies mobiles).

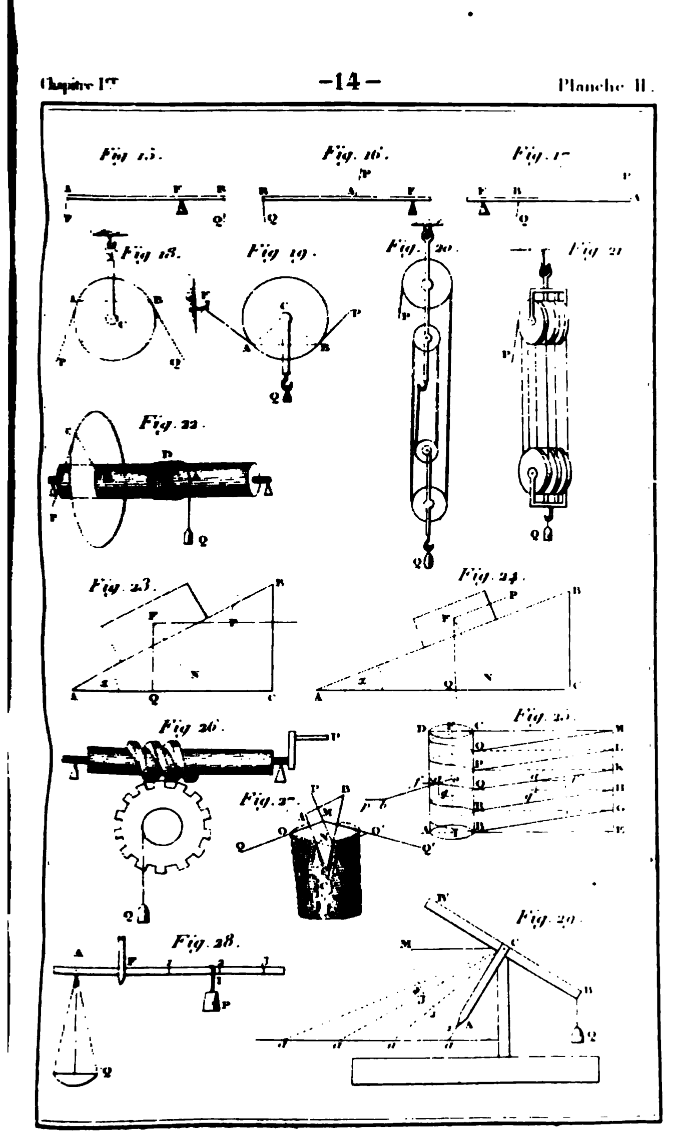
F. 20. 25. — MOUFLES. — La puissance P est égale à la résistance Q
21. divisée par le nombre des cordons qui aboutissent aux poulies mobiles.

F. 22. 26. — TREUIL ET CABESTAN. — Équation d'équilibre : $Pp = Qq$. $BC = p$; $AD = q$. Dans un système de treuils, la puissance est à la résistance comme le produit des rayons des cylindres est au produit des rayons des roues.

27. — ROUES DENTÉES. — Mêmes conditions d'équilibre que pour le *treuil*. Dans les *roues dentées*, les cylindres sont remplacés par des *pignons*.

28. — CRIC. — Même équation d'équilibre que pour le *treuil*. Le *cric* est un treuil dont la manivelle est la roue, et le pignon est le cylindre.

F. 23.
24. 29. — PLAN INCLINÉ. — La résistance étant un point Q qui tend


Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 22.
Fig. 23.
Fig. 24.
Fig. 25.
Fig. 26.
Fig. 27.
Fig. 28.
Fig. 29.

[redacted]

[redacted]

glisser le long du plan, la puissance P, qui le retient, est ordinairement ***horizontale*** ou ***parallèle*** au plan.

Dans le 1er cas, l'équation d'équilibre est : $P=\frac{Q.h}{b}=\frac{R.h}{l}$. AC$=b$, CB$=h$, AB$=l$. R est la résultante FN de la puissance et de la résistance : elle exprime la pression sur le plan incliné.

Dans le 2e cas, l'équation d'équilibre est : $P=\frac{Q.h}{l}=\frac{R.h}{b}$.

30.—Vis.—La puissance est à la résistance comme la hauteur du *pas* de vis est à la circonférence décrite par le point d'application de la puissance. *F.* 2

31.—Vis sans fin.—La puissance P égale la résistance Q multipliée par le produit du *pas* de la vis et du *rayon* du cylindre *r*, et divisée par le produit de la *circonférence* de la manivelle et du *rayon* de la roue dentée. *F.* 2

32.—Coin. — La puissance P, appliquée perpendiculairement à la tête du coin, se décompose en deux autres forces Q et Q' perpendiculaires à ses côtés. On a : P:Q:Q'::MN:MO:NO : c'est-à-dire que la puissance étant représentée par la tête du coin, les deux forces qui en résultent perpendiculairement aux côtés, seront représentées par ces côtés eux-mêmes. *F.* 2

33. — Balance. — Equation d'équilibre : P$=$Q. Pour qu'une balance soit ***exacte***, il faut :

1° Que le *fléau* soit inflexible et d'une résistance suffisante.

2° Que l'axe de suspension et l'anneau inférieur soient très-durs et très-polis, et qu'ils ne se trouvent en contact que par l'arête (ou couteau) de l'axe ;

3° Que les poids de chaque bassin et des cordes de suspension soient égaux des deux côtés ;

4° Enfin que les deux bras, comptés depuis l'axe jusqu'aux points de suspension des bassins, soient d'égal poids, d'égale longueur, et que leurs centres de gravité se trouvent à la même distance de la verticale menée par le point d'appui ou par l'axe du fléau, et un peu plus bas que ce point, mais tous deux à la même hauteur quand les bras sont horizontaux.

Si les oscillations d'une balance sont lentes et difficiles à produire, le centre de gravité du fléau se trouve trop près du point d'appui ; si elles sont rapides, ce centre est trop éloigné.

On reconnaît qu'une balance est ***juste,*** lorsqu'après avoir fait une pesée, si l'on change de bassin les deux poids qui se font équilibre, on trouve que cet état subsiste encore après cette transposition.

Pour peser un corps P, avec une *balance fausse*, on met ce corps dans un bassin, et dans l'autre les poids R qui lui font équilibre ; puis on retire ce corps P ; on le remplace par des nouveaux poids-mesures qu'on accumule jusqu'à ce qu'ils fassent ausi équilibre aux poids R, et ces nouveaux poids représenteront en somme le poids exact du corps P.

Cette méthode n'exige aucun calcul : elle est beaucoup plus usitée que celle des *doubles pesées* (de Borda), qui consiste à prendre pour le poids P du corps, une moyenne proportionnelle géométrique entre les deux poids A et B auxquels ce corps fait alternativement équilibre dans les deux bassins. $P = \sqrt{A \times B}$.

F. 28. 34. — ROMAINE. — Toutes les graduations 1.2.3.4..... de cette machine sont égales à la courte branche AF, et l'équilibre doit exister lorsque le plateau n'est pas chargé, et que le poids constant P n'est pas appliqué à la longue branche.

Quand on fait une *pesée*, et que la verticale du centre de gravité du système total passe par le point d'appui F, l'équilibre a lieu, et alors on a : Q:P::FI:FA.

Pour qu'une *romaine* soit exacte, il faut :

1° Que les deux points d'application A et I soient en ligne droite avec le point d'appui F;

2° Que le centre de gravité se trouve un peu au-dessous du point F, et sur la même verticale que ce point, quand la ligne AI est horizontale.

Pour faire des pesées fort exactes, on peut recourir aux doubles pesées, c'est-à-dire, après avoir mis le corps en équilibre et fixé le point où il fait équilibre au poids constant, remplacer ce même corps par des poids-mesures.

F. 29. 35. — PESON ORDINAIRE. — C'est un levier coudé ACB dont l'angle C est droit, et dont le bras CB est contre-balancé par CB'. L'aiguille CA est de matière pesante : elle parcourt un quart de cercle gradué suivant des sécantes C1, C2, C3, C4... qui représentent les positions successives de l'aiguille faisant équilibre à des poids égaux à 1 fois, 2 fois, 3 fois, etc., le poids pris pour unité.

36. — PESON A RESSORT. — Il est très-portatif, et d'un usage commode, mais prohibé par les lois. Il ne peut servir que dans des relations de confiance et seulement pour peser des corps dont le poids est compris entre les limites de 3 kil. à 25 kil.

37. — LE FROTTEMENT ET LA ROIDEUR DES CORDES, absorbant une partie notable de la force appliquée à une machine, il est essentiel de tenir compte, ainsi qu'il suit, de ces résistances passives.

[redacted]

- PLAN INCLINÉ. — Soit : Q, le poids du corps ; α, l'angle F. 23
avec l'horizon ; P, la puissance ; β, l'angle compris entre 24.
tion de la puissance et celle du plan ; f, le coefficient du
ent relatif aux substances en contact ; R, la résultante ou
sion ; on a : $P = \frac{\sin \alpha + f \cos.\alpha}{\cos.\beta + f \sin.\beta}.\ Q.$

i P est horizontal, on a : $P = \frac{\tang.\ \alpha + f}{1 - f \tang.\alpha}.\ Q,$

$$\text{et } R = \frac{Q}{\cos.\alpha - f \sin \alpha}.$$

i P est parallèle au plan, on a : $P = (\sin.\alpha + f \cos.\alpha)\ Q.$

— COIN. — Soit : P, la puissance, appliquée perpendicu- F. 27
ent contre la tête AB du coin ; f et f', les coefficients des
ents ; N et N', les efforts de réaction que le coin supporte
hors en dedans, normalement à ses cotés AB, BC (ces
produiront les frottements fN, $f'N'$, agissant le long de ces
s côtés, de bas en haut) ; α, β, γ, les angles A, B, C, du
du coin, on aura : $N = \frac{P (\sin.\beta - f \cos.\beta)}{(1 - ff')\sin.\gamma + (f + f')\cos.\gamma},$

$$\text{et } N' = \frac{P (\sin.\alpha - f \cos \alpha)}{(1 - ff') \sin.\gamma + (f + f') \cos.\gamma}.$$

on que tang. γ est $>$ ou $<$ $\frac{f + f'}{1 - ff'}$, le coin se trouve repoussé
tenu entre les deux corps.

tang. $\gamma = \frac{f + f'}{1 - ff'}$, les forces N et N' font strictement équilibre
frottements fN et $f'N'$.

e rapport de la quantité de travail à celle que développe réel-
nt la puissance est : $\frac{\sin.\gamma - (f + f') \cos \alpha \cos.\beta}{(1 - ff') \sin.\gamma + (f + f') \cos.\gamma}.$

xemple : Pour un coin dont le profil transversal est de forme
le, et ayant pour base la moitié de sa hauteur, on trouve que
t utile n'est que les $\frac{2}{7}$ environ de la quantité de travail
isée.

. — TREUIL A AXE HORIZONTAL. — Soit : P, puissance, et Q.
tance verticale, agissant par l'intermédiaire de cordes
es dans des plans perpendiculaires à l'axe ; α, angle de P
la verticale ; M, poids total du treuil ; R et r, rayons des
s ; ρ, rayons des tourillons (supposés égaux) ; K, résis-
e provenant de la roideur de la corde qui s'enroule du côté
 ; f_1, valeur de $\frac{f}{\sqrt{1 + f^2}}$, (f, rapport du frottement à la

pression sur les tourillons), on a, avec un degré d'approxi
très-suffisant pour les applications ordinaires,

$$P = \frac{(Q+K)\,r + 0,96\, f_1\rho\,(M+Q)}{R - f_1\rho(0,96.\cos.\alpha + 0,4\,\sin.\alpha)}.$$

Si P est supposé vertical, on a $P = \frac{(Q+K)\,r + f_1\rho\,(M+Q)}{R - f_1\rho}$.

41.—Treuil a axe vertical, ou cabestan.— Soit somme de plusieurs puissances égales, et symétriquement buées autour de l'axe, et agissant perpendiculairement à l' mité d'un levier d'une longueur R; Q, résistance horiz et les autres notations comme ci-dessus, on a :

$$P = \frac{(Q+K)\,r + f_1\rho\,Q + \frac{2}{3} f M \rho}{R}.$$

F. 18. **42.** — Poulie fixe. — Soit : P, puissance ; Q, résis r, rayon de la poulie; T et T', tensions de la corde sur l agissent P et Q ; a, angle formé par ces tensions, de d'autre de la droite qui joint leur point de concours avec le de la poulie ; b, angle formé par la direction du poids de la avec la droite ci-dessus ; m, poids de la poulie ; et les notations comme précédemment, on a :

$$T = \frac{(T'+K)\,r + f_1\rho\,[(0,96.\cos.a - 0,4\,\sin.a)\,T' + (0,96\cos.b - 0.4 \ldots}{r - f_1\rho\,(0,96\cos.a + 0,4\sin.a)}$$

Si la puissance et la résistance sont verticales, on a :

$$T = \frac{(T'+K)\,r + f_1\rho\,(T'+m)}{r - f_1\rho}.$$

F. 19. **43.**—Poulie mobile. — Soit : α et β, les angles formés et T' avec la verticale ; et les autres notations comme ci-

On a : $T = \frac{(T'+K)\,r + f_1\rho\,Q}{r}$, (attendu que Q représente sultante des forces qui agissent sur l'axe) ;

Et les deux relations :

$T \sin.\alpha - T' \sin.\beta = o$, et $T \cos.\alpha + T' \cos.\beta - m = ($

Si la puissance et la résistance sont verticales, ces re deviennent : $T\alpha - T'\beta = o$ et $T + T' = Q + m$, (en néglige puissances de α et β supérieures à la première)

$$\text{et } T = \frac{(T+K)\,r - f_1\rho\,(T'-m)}{r - f_1\rho}.$$

F. 21. **44.**— Moufles, a poulies égales.— En conservant t les mêmes notations, on a pour les conditions d'équilibre poulie quelconque : $T = \frac{T'(r + f_1\rho)}{r - f_1\rho} + \frac{Kr}{r - f_1\rho}$.

Faisant, pour abréger, $\frac{Kr}{r-f_1\rho}=\alpha$, et $\frac{r+f_1\rho}{r-f_1\rho}=\beta$, l'équation d'équilibre devient $T=\alpha+\beta T'$.

Soit : Q, la charge que supporte la chape inférieure du palan, y compris son équipage ; et t_1, t_2, t_3,...... t_n, t_{n+1}, les tensions des cordons successifs ;

On aura : $t_1+t_2+t_3+\ldots\ldots\ldots\ldots+t_n=Q$,

$$\text{et, } t_{n+1}=\alpha+\beta\, t_n=\alpha\left(\frac{n\beta^n}{\beta^n-1}-\frac{1}{\beta-1}\right)+\frac{(\beta-1)\beta^n}{\beta^n-1}Q.$$

Exemple : Soit le palan des pontonniers, composé de deux systèmes de 4 poulies égales en cuivre, dont le rayon $r=0^m,0593$ mesurés à partir du milieu de la corde qui elle-même a pour diamètre $0^m,018$; l'œil des poulies a pour rayon $\rho=0^m,0105$; le boulon est en fer sans enduit, de sorte que $f=0^m,155$.

Dans ce cas, la formule devient : $t_{n+1}=12^{ki},18+2288.Q$.

Et, s'il n'y avait pas de résistances passives, elle se réduirait à $t_{n+1}=0^m,125.Q$.

Si le fardeau à soulever est une pièce de 24 du poids de 2800 kil., la puissance devra développer un effort d'environ 500 kil., au lieu de 350 kil. qu'elle aurait à exercer s'il n'y avait pas de résistances nuisibles.

15.— Moufles, a poulies inégales.- En conservant toujours les mêmes notations, on a la suite d'équations : $t_2=\alpha+\beta t_1$, $t_3=\alpha_1+\beta_1 t_1$, $t_4=\alpha_2+\beta_2 t_1$.....$t_n=\alpha_{n-1}+\beta_{n-1}t_1$; desquelles on tirera la valeur de t_1, puis ensuite celle de t_n et de t_{n+1}, en posant encore l'équation

$$Q=t_1+t_2+t_3+\ldots+t_n=\alpha+\alpha_1+\alpha_2+\ldots\alpha_{n-2}+(1+\beta+\beta_1+\beta_2+$$
$$+\beta_{n-2})\,t_1.$$

Ces calculs se simplifient, dans la plupart des cas, attendu que les poulies, symétriquement placées dans les deux chapes, ont ordinairement des rayons égaux aussi bien que leurs tourillons.

16. — Vis a filets carrés. — Soit : l'axe vertical, la puissance horizontale appliquée à la tête de la vis, et l'écrou fixe.

On peut supposer que la charge Q est distribuée uniformément sur un certain *filet moyen* de la vis ou de l'écrou, et s'y trouve posée comme sur un plan incliné.

Nommant r, le rayon du cylindre qui contient ce filet moyen, P, la force horizontale, tangente à ce cylindre, qui serait capable de vaincre le poids Q et les frottements qui en résultent sur la surface du filet moyen ; h, la hauteur du pas de la vis ou de l'écrou ; π, le rapport de la circonférence du cercle au diamètre ; α, l'angle d'inclinaison constante du filet moyen à l'ho-

rizon; f, le coefficient du frottement pour les surfaces en contact; on aura la formule :

$$p = Q\frac{h}{2\pi r} + fQ\frac{h^2+4\pi^2 r^2}{2\pi r\,(2\pi r - fh)} = Q \text{ tang.}\alpha + fQ\frac{1+\text{tang.}^2\alpha}{1-f\text{ tang.}\alpha},$$

dans laquelle la portion de p, employée seule à vaincre le frottement, a pour expression : $fQ\,\frac{1+\text{tang.}^2\alpha}{1-f\text{ tang.}\alpha}$.

Des exemples numériques font voir que, dans des vis d'un usage ordinaire, le travail dépensé par la puissance pour élever la charge, va quelquefois jusqu'au quadruple de celui qui répond à l'effet utile.

47. — Vis a filets triangulaires. — Les formules relatives à cette sorte de vis sont plus compliquées que celles qui se rapportent à la vis ci-dessus, mais le rôle du frottement y est moins considérable ; de sorte, qu'à circonstances égales d'ailleurs, on doit accorder la préférence aux vis à filets triangulaires, lorsqu'on veut économiser le travail moteur.

48. — Centres de gravité. — Toute figure qui a un centre de symétrie, a son centre de gravité en ce point. Tels sont la *ligne droite*, *le parallélogramme*, *le cercle*, *le parallélipipède*, *la sphère*, *le cylindre à bases parallèles*, etc., etc.....

F. 31. Le centre de gravité du *contour d'un triangle*, est au centre du cercle inscrit dans le triangle formé par les lignes qui joignent les milieux des trois côtés.

Le centre de gravité d'un *arc de cercle* est sur le rayon aboutissant au milieu de l'arc, à une distance du centre $= \frac{rc}{l}$; r est le rayon ; c la corde ; l, la longueur de l'arc.

Le centre de gravité de l'*aire d'un triangle*, est au $\frac{1}{3}$ de la ligne menée de l'un quelconque des angles au milieu du côté opposé et à partir de ce côté.

Centre de gravité de l'*aire du demi-cercle*. Distance au centre $= \frac{4\,r}{3\,\pi}$; r, rayon ; π, rappport de la circonférence au diamètre.

F. 32. Centre de gravité d'un *quadrilatère :* tirez les deux diagonales, marquez le point I au milieu de l'une d'elles CE ; portez DO′ égal à AO ; joignez ensuite les points I et O′, et le centre de gravité G se trouvera au tiers de IO′.

Centre de gravité d'un *secteur circulaire :* Distance au centre $= \frac{2rc}{3l}$; c, corde ; l, longueur de l'arc.

Le centre de gravité d'une *pyramide à base quelconque*, est sur une ligne menée du sommet au centre de gravité de la base, et au quart de cette ligne à partir de la base ; ou bien encore pour la

pyramide triangulaire, au milieu de la droite qui joint le milieu de deux arêtes opposées.

Le centre de gravité d'une *calotte sphérique*, est au milieu de la hauteur.

Le centre de gravité du volume d'un *tronc de cône* est situé sur l'axe, à une distance de la grande base $=\frac{h\,(R+r)^2+2r^2}{4(R+r)^2-Rr}$; R, rayon de la grande base ; r, rayon de la petite ; h, hauteur.

Centre de gravité du volume d'un *secteur sphérique*. Distance au centre $=\frac{3}{4}\,(r-\frac{1}{2}f)$; f, flèche de l'arc.

Centre de gravité du volume d'un *segment sphérique*. Distance au centre $=\frac{\pi f^2\,(r-\frac{1}{2}f)^2}{v}$; v, volume du segment.

Centres de gravité des *polygones*. S'il s'agit d'un *quadrilatère*, on le décompose en deux systèmes de triangles, et son centre de gravité se trouve à l'intersection des droites qui joignent les centres de gravité des deux triangles de chaque système. Pour un *pentagone*, la décomposition se fait en deux systèmes d'un quadrilatère et d'un triangle, et l'on joint de même les centres de gravité des quadrilatère et triangle de chaque système ; et ainsi de suite.

Centres de gravité des *polyèdres*. Leur détermination donne lieu à des opérations analogues aux précédentes.

19.—Chute des corps graves. — Soit h l'espace parcouru par un corps qui se meut d'un mouvement uniformément varié, sans vitesse initiale ; v la vitesse au bout du temps t ; g la quantité constante dont la vitesse augmente ou diminue dans chaque unité de temps ; on a, entre ces quantités, les relations :

$$v=gt\ldots\ldots(1),\quad \text{et } h=\frac{gt^2}{2}\ldots.(2).$$

Ces formules apprennent en général :

1° Que l'espace parcouru croît comme le carré du temps employé à le parcourir ;

2° Qu'une force accélératrice constante communique à un mobile, dans un temps quelconque pris pour unité, $t=1$, une vitesse double de l'espace qu'elle lui a fait parcourir dans ce même temps.

Dans le cas particulier de la *chute* des corps pesants dans le vide, qui est un exemple d'un mouvement uniformément accéléré, on a trouvé par expérience que la valeur de g était la même pour tous les corps, mais qu'elle variait avec la *latitude*. A Paris, en prenant pour unité de temps la seconde sexagésimale, on a : $g=$ $9^{\text{m}},8044$ et $g=9^{\text{m}},8088$.

Substituant ces valeurs dans les équations (1) et (2), elles feront connaître, après un nombre quelconque de secondes, la vitesse du mobile et la hauteur d'où il est tombé; et réciproquement, on en déduira le temps de la chute du corps, lorsque la valeur de v ou celle de h sera donnée.

Si on élimine t entre les équations (1) et (2), il vient :

$$v = \sqrt{2gh} \ldots\ldots (3) \quad \text{et } h = \frac{v^2}{2g} \ldots\ldots (4).$$

La formule (3) donne la vitesse acquise par le mobile, quand il est tombé d'une hauteur donnée égale à h, ou, par abréviation, la vitesse due à une hauteur donnée.

F. 33. La construction graphique (*) de cette formule (3) donne une parabole dont les abscisses représentent les hauteurs de chute, et les ordonnées les vitesses correspondantes. Pour éviter de construire une très-grande branche de parabole, et pour pouvoir mesurer les valeurs de v et de h avec d'autant plus d'exactitude que ces valeurs sont moindres, on suppose que l'abscisse OH représente successivement 50^m, 10^m, et 1^m, et il en résulte trois échelles pour les valeurs des ordonnées correspondantes.

Exemples : Soit, $h = 15^m$, on en conclut que $v = 17^m,10$;
$h = 1^m$, *id.* $v = 4^m,42$.

L'*intensité* de la *pesanteur*, sur une même verticale, varie en raison inverse du carré de la distance du corps pesant au centre de la terre.

La *résistance* de l'*air*, dans le mouvement vertical d'un corps pesant, est regardée comme proportionnelle au carré de la vitesse.

Soit : R, la résistance; p, le poids de l'unité de volume du fluide; A, l'aire de la projection du corps sur un plan perpendiculaire à la direction du mouvement; H, la hauteur due à la résistance; K, le coefficient numérique à déterminer par expérience; on aura $R = KpAH$.

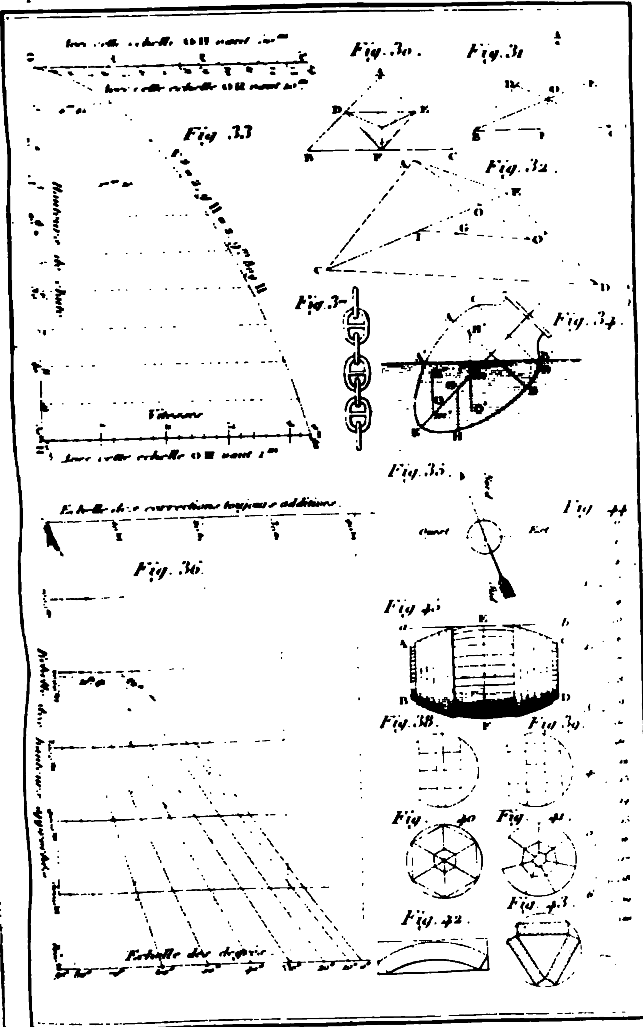
Pour le cas d'une sphère se mouvant dans l'air :

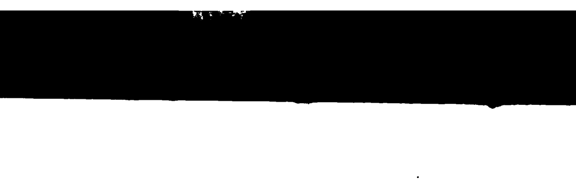
$K = 0,60$, pour des vitesses de $1^m,00$ à $3^m,00$;
$K = 0,65$, *id.* $5^m,00$ à $25^m,00$;
et $K = 0,70$, *id.* $25^m,00$ à $100^m,00$.

Le mouvement d'un corps pesant, qui tombe dans un *fluide homogène*, tend continuellement à devenir vertical et uniforme et la vitesse constante de son mouvement final, toutes choses égales d'ailleurs, est proportionnelle à la racine carrée de la densité du mobile, et inverse à la racine carrée de la densité du fluide.

Soit : P, le poids du corps dans le vide; P′, le poids de l'ai

(*) Cette construction a été communiquée par M. Leblanc, lieutenant colonel du génie.


Fig. 30.
Fig. 31
Fig. 32.
Fig. 33
Fig. 34.
Fig. 35.
Fig. 36.
Fig. 37
Fig. 38.
Fig. 39.
Fig. 40
Fig. 41.
Fig. 42.
Fig. 43.
Fig. 44
Fig. 45
Vitesses
Echelle des corrections toujours additives
Echelle des degrés
Ouest
Est



[redacted]

éplace ; v, la vitesse du corps ; et les autres notations ci-dessus, on aura $v = \sqrt{\frac{2g(P-P')}{KpA}}$.

-Pendule.—Le *pendule simple* consiste en un point ma-pesant, suspendu à l'extrémité d'un fil dénué de pesanteur, le, inextensible, et attaché par son autre extrémité à un te.

a, la longueur d'un pendule simple ; $\pi = 3{,}14159$, la demi-rence dont le rayon est égal à l'unité; g, la vitesse que la ir imprime au corps pendant la 1re seconde sexagésimale hute dans le vide ; T, la durée d'une oscillation entière ; en supposant que l'on fait osciller le pendule dans le vide, s oscillations sont très-petites, $T = \pi \sqrt{\frac{a}{g}}$.....(1).

formule prouve que la durée des petites oscillations d'un est indépendante de leur amplitude, et ne dépend que de la du fil et de l'intensité de la pesanteur.

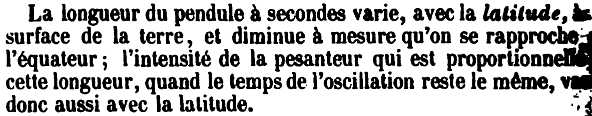
istance de l'air n'a aucune influence sensible sur la durée es oscillations du pendule ; elle augmente le temps de la illation descendante, mais elle diminue d'une quantité ui de la demi-oscillation ascendante, et le temps de l'os-entière reste le même ; l'amplitude seulement diminue de plus.

au moyen de la formule (1) que l'on détermine, en chaque a terre, *l'intensité de la pesanteur*, d'après l'observation ule. Pour cela, on fait osciller un pendule composé, de onnue, pendant un temps donné ; on compte le nombre tions isochrones qu'il fait dans cet intervalle de temps, et ant le temps donné par ce nombre, on a la durée de chaque on. On calcule la longueur a du pendule simple qui ferait lations dans le même temps que le pendule composé, par le $a = \frac{l^2 + k^2}{l}$, dans laquelle l est la distance du centre de lu pendule composé à l'axe de suspension, et k^2 le quotient nt d'inertie (*) de la masse par rapport à un axe parallèle e suspension, et passant par le centre de gravité, divisé masse. Ayant ainsi les valeurs de a et T, on en conclut g.

is, la longueur du pendule simple qui bat les secondes males est $0^m{,}99384$: on en déduit la valeur de g qui est, 088.

---

moment d'inertie d'un corps, pris par rapport à un axe de rota-a somme des masses, ou éléments matériels, de ce mobile, mul-pectivement par le carré de leur distance à cet axe.



La longueur du pendule à secondes varie, avec la *latitude*, à la surface de la terre, et diminue à mesure qu'on se rapproche de l'équateur ; l'intensité de la pesanteur qui est proportionnelle à cette longueur, quand le temps de l'oscillation reste le même, varie donc aussi avec la latitude.

En désignant par g la pesanteur en un lieu dont la latitude est de 45°, et par g' la pesanteur en un autre lieu quelconque dont la latitude est representée par α, on aura la valeur de g' par la formule : $g' = g\,(1 - 0{,}002837.\cos.\,2\alpha)$.

En faisant osciller, en un même lieu, des corps de différentes masses et de différentes matières, et en déterminant pour chacun d'eux l'intensité de la pesanteur, on a reconnu qu'elle était la même pour tous ces corps.

51.—Force centrifuge. —Lorsqu'un point libre est sollicité par des forces quelconques, si l'on conçoit à chaque instant la résultante décomposée en deux forces, l'une suivant la tangente à la trajectoire, et l'autre dans le plan normal, cette dernière se nomme *force centripète*, et la réaction égale et contraire produite par le point matériel, *force centrifuge*. Le calcul montre que cette dernière est dirigée vers le centre de courbure de la trajectoire, et égale au carré de la vitesse divisé par son rayon de courbure.

Si le point est assujetti à se mouvoir sur une courbe ou sur une surface, les mêmes propositions subsistent, pourvu qu'on introduise comme forces accélératrices celles que font naître les résistances de la courbe ou de la surface.

Si l'on compare la force centrifuge dans le cercle, à la pesanteur, on trouve que la 1re est à la 2e, comme le double de la hauteur qui correspond à la vitesse du mobile est au rayon du cercle qu'il décrit : on trouve aussi que la force centrifuge est en raison directe du rayon et inverse du carré du temps employé à parcourir la circonférence.

Pour les corps placés à la surface de la terre, et tournant avec elle autour de son axe de rotation, la force centrifuge est nulle aux pôles, et va en augmentant jusqu'à l'équateur. Si la variation de la pesanteur était uniquement l'effet de la force centrifuge, l'excès de la pesanteur au pôle sur la pesanteur à l'équateur serait environ $\frac{1}{289}$ de la pesanteur moyenne (pesanteur qui aurait lieu si la terre était immobile), tandis que cette différence est réellement de $\frac{1}{176}$.

52.—Équilibre des corps flottants.—Les conditions d'équilibre sont : 1° que le poids du fluide déplacé soit égal à celui du corps entier ; 2° que le centre de gravité du corps et celui du fluide déplacé, se trouvent sur une même verticale.

Ces conditions étant satisfaites, l'équilibre est stable ou instable

[redacted]

corps tend à revenir à sa première position, ou à
;antage quand il en a été tant soit peu écarté. Pour F. 34.
, il n'est pas nécessaire que le centre de gravité G
ve au-dessous de celui du liquide déplacé *m*. Quand
ıntera, l'équilibre sera à la vérité assuré. Mais il
avoir lieu dans le cas contraire, et il suffirait pour
ınce des deux centres de gravité G *m'* fût moindre
t des moments d'inertie de l'aire de la section à
par rapport aux droites menées par son centre de
ıar le volume immergé AEHB.
ré dans un fluide y *perd* une partie de son poids
lu fluide qu'il déplace.
ıs qu'un corps fluide pesant exerce sur tous les
rface d'un corps solide, plongé dans ce fluide, ont
unique ; cette résultante est verticale et dirigée de
le est égale au poids de la portion de fluide déplacé
lle est appliquée au centre de gravité de cette por-

qu'un fluide pesant exerce sur une paroi plane d'un
ıtient, et inclinée d'une manière quelconque, est
d'un cylindre de ce fluide, ayant pour base cette
ıauteur la distance de son centre de gravité au ni-
Cette pression est la même pour tous les points qui
profondeur au-dessous du niveau de ce fluide ; elle
cette profondeur, et c'est sur le fond du vase qu'elle
ıde. Cette pression *maxima* est égale au poids du
lindre du fluide qui aurait pour base celle du vase,
r celle du niveau de ce fluide. Cette pression est
nte de la figure du vase.

§ III.

ɜ POIDS, MESURES ET MONNAIES DE DIVERS PAYS.

53. — Poids.

	kil.		kil.
re Troy....	0.3732	Berne.... Livre du commerce, ou poids de fer .	0.5201
re avoir du ıids........	0.4536	Cologne.. Livre..........	0.4675
n (20 quint. 112 livr.)	1016.0400		
re.........	0.5600		
're.........	0.5000		
're..........	0.5600		
ids de France. 're.........	0.4677		

Nota. Un kilog. vaut 2 liv., 0429 = 32 on., 6860 = 261 gros. 4882.— En multipliant le prix du kilogramme par 0,4895, on a celui de la livre : et en multipliant le prix de la livre par 2,0429, on a celui du kilogramme.

Suite des Poids.

		kil.
Constan-tinople.	Oke	1.2848
Danemarck	Livre	0.5002
Dresde.	Livre	0.4671
Espagne..	Livre de Castille	0.4600
France...	Liv. ancienne.	0.4895
	Once	0.0306
	Gros	0.0038
	Tonneau (actuel)	1000.0000
Gênes.....	Liv. gr. poids..	0.3486
	Liv. pet. poids.	0.3170
Hanovre..	Livre	0.4867
Hollande	Livre du commerce	0.4941
	Livre de Brabant	0.4704
	Liv. de 10280 as	0.4934

Milan....	Liv. de 12 onc.	
Naples...	Rotolo......	
	Livre poids de soie	
Portugal	Livre	
Rome.....	Livre	
Russie....	Livre	
	Poud	
Suède....	Livre Schalgewicht	
Toscane..	Livre	
Turin....	Lira	
Tyrol....	Livre	
Varsovie.	Livre	
Wurtemberg...	Liv. nouvelle..	
Zurich...	Liv. gr. poids..	
	Liv. pet. poids.	

54. — Mesures de longueur.

		m.
Angleterre..	Pied	0.3048
	Pouce	0.0254
	Yard (3 pieds).	0.9144
	Fathom (6 p.).	0.8288
Autriche.	Pied = 12 po. = = 144 lig.	0.3161
	Toise	1.8966
	Aune	0.7792
Bade.....	Pied nouveau..	0.3000
Bavière..	Pied	0.2919
Berlin....	Pied du Rhin..	0.3138
	Aune	0.6669
Berne....	Pied	0.2933
	Aune	0.5416
Belgique.	Pied	0.2758
	Mesures de France.	
Cologne..	Pied	0.2750
	Grande aune..	0.6498
	Petite aune....	0.5741
Constan-tinople.	Grand pick....	0.6691
	Petit pick.....	0.6479
Cracovie.	Pied	0.3564
	Grande aune...	0.6170
	Petite aune. ..	0.5653
Danemarck	Pied	0.3136
	Aune	0.6272
Dresde...	Pied	0.2833
Espagne..	Pied de Madrid	0.2826
	Vara ou aune de Madrid...	0.8478
France...	Pied	0.3248
	Pouce	0.0271
	Ligne	0.0022

France... *Suite.*	Toise	
	Aune de Paris	
	Brasse marin (de 5 pieds)..	
Francfort-sur-Mein.	Pied	
	Aune	
Hambourg	Pied	
	Aune	
Hanovre..	Pied	
Hollande.	Pied d'Amst..	
Naples...	Palme	
	Canne de hui palmes	
Nuremberg	Pied de ville..	
	Pied de l'artill	
Portugal	Palme	
	Palme de construction....	
	Palme des architectes....	
Rome.....	Pied	
Russie....	Pied = 12 po. = 144 lig.	
	Sagène (7 pieds	
	Archine = ⅓ sagène = 48 verschock	
Suède....	Pied	
	Aune (2 pieds)	
Toscane..	Pied géographique	
	Pied de construction..	

Suite des MESURES DE LONGUEUR.

		m.			m.
…	Pied Liprando.	0.5137	VENISE…	Pied…	0.3474
	Trabuchi=6 pi. =…	3.0800		Aune…	0.6368
	Aune…	0.6009	VÉRONE…	Pied…	0.3426
	Pied…	0.3141	WURTEMBERG…	Pied…	0.2865
…	Aune…	0.8041	ZURICH…	Pied…	0.3014
…OVIE.	Pied…	0.2978			

55. — MESURES ITINÉRAIRES.

		m.			m.
ANGLETERRE.	Mille…	1609.3149	FRANCE… (*Suite.*)	Lieue marine (de 20 au degré)…	5555.5555
AUTRICHE.	Mille de poste = 4000 toises…	7586.0400		Lieue de 25 au degré…	4444.4444
ESPAGNE…	Lieue de 17 ½ au degré…	6349.2000		Mille marin (⅓ lieue marine=une minute.)…	1851.8518
	Lieue commune…	5594.0000	HOLLANDE.	Mille…	7408.0000
FRANCE…	Lieue de poste (2,000 toises)…	3898.0700	MILANAIS.	Mille…	1654.0000
			PRUSSE.	Mille…	7532.0000
			RUSSIE.	Werst…	1066.0000
			SAXE.	Mille…	9064.0000
			TURQUIE.	Berri…	1670.0000

56. — MESURES DE CAPACITÉ.

ANGLETERRE.

Grains.—Last = 2 weys= 10 quarters=20 combs= 80 strickes=80 bushels. Bushel… décilit. 363.4766

Liquides.—Ton=2 pipes =4 hogsheads = 8 barrels=252 gallons = 504 bottles=1016 pintes. Gallon impérial… 45.4346

AUTRICHE.

Grains.—Metzen… 614.9949

Achtel=⅛ metz.=4 grands mass… 76.8749

Grand mass=2 petits mass =4 becher.

Liquides. — Eimer = 40 mass=80 canettes= 120 seidl=240 pfiff. Eimer… 566.0000

BERLIN.

Grains.—Last=4 winspel =8 malter=96 scheffel. Scheffel=4 viertel = 96 metzen = 384 masgen. Scheffel… 548.4450

Liquides. — Foudre = 4 oxhoft = 6 ohm=12 eymer = 24 anker = 768 quarts. Quart… décilit 11.5051

BERNE.

Grains.—Mütt=48 jemmi =96 achserli=192 sechzehnerli… 1583.8360

Liquides. — Landfass = 2 gemeifass = 6 raum= 24 eymer=600 mass ou pintes. Pinte… 16 4970

CONSTANTINOPLE.

Grains.—Fortin… 351.1063

Liquides.—Alma… 52.3681

ESPAGNE.

Grains.—Cahiz=12 fanégas=144 celémines… 571.4863

Liquides.—Arroba de vin 157.5000

Arroba d'huile… 123.2600

FRANCE.

Grains. — Muid = 12 setiers=24 mines=48 minots= 144 boisseaux = 2304 litrons. Boisseau… 126.9529

Suite des MESURES DE CAPACITÉ.

FRANCE (*Suite*).

décilit.

Liquides.—Muid=2 feuillettes = 3 tierçons = 4 quartrons = 36 veltes= 228 pintes. Muid......2813.7910

Quart=2 pintes=4 setiers =8 chopines = 16 poissons=64 roquilles. Quart................ 19.0429

GÊNES.

Grains.—Mina=8quarts.1167.3720

Liquides.— Merrarola = 2 barilli=200 pintes... 646.6661

HAMBOURG.

Grains.— Fass=8 spuil= 32grosse=64klein mass.1053.7090

Liquides —Foudre=6 ahm =30eymer=480 kannen =960 quartier. Quartier.............. 9.0504

HANOVRE.

Grains. — Last=2 wispel =96 himten. Himte... 311.0345

Liquides.—Foudre=4 ochoft=6 ahm=15eymer =480 mass = 960 quartier. Quartier........ 9.7138

LEIPSIK.

Grains.—Wispel= 2 malter=24 scheffel=96 viertes. Scheffel..........1066.8010

Liquides. — Foudre = 2 $\frac{3}{8}$ fass=12eymer=756 kannen. Kanne.......... 12.0407

NAPLES.

Grains. — Carro = 36 tomoli. Tomolo........ 51

Liquides.—1 baril de vin. 41

PORTUGAL.

Grains.— Mayo=15 fanégas = 900 alquieres. Alquiere.............. 13

Liquides.— Conuclada = 2 pipas = 52 almudas= 104 alquieres=624 canhados. Canhados. 1

ROME.

Grains. — Rubbio = 22 scorri. 267

Liquides. — Barrile=4 $\frac{1}{2}$ rubbi=32 boccali= 128 foglietti=412 cartoni.. 45

RUSSIE.

	litres.
Last...........	3355.520
Tchévert.......	209.720
Osmine........	104.860
Tschétverik	26.215
Vedro	12.289
Garnetz........	3.277

SUÈDE.

Grains.—Tonne=2 spann =8 vierlel=32 kapper.. 146

Liquides.—Foudre=2 pipes= 4 oxchoft=6 ahm =12eymer=360 kannes. Kann.................. 2

TURIN.

Grains.— Saccho=3 staja =6 mines............114

Liquides.—1 pinte...... 15

57.—MESURES DE SUPERFICIE.

	m.
Toise carrée, en mètres carrés (*France*).....	3.7987
Pied carré, *idem*........	0.1055
Perche des eaux et forêts (de 22 pieds)..	51.0700
Arpent des eaux et forêts.	5107.2000
Perche de Paris (de 18 pi.)	34.1900
Arpent de Paris	3418 8700
Yard carré (*Angleterre*) en mètres carrés.	0
Rod (perche carrée), *id*..	25
Rood (1210 yards carrés).	1011
Acre (4840 yards carrés).	4046
Déciatine (2400 sagènes carrés) (*Russie*)......	10924

[redacted]

58.—Mesures de solidité.

...e cube, en mètres cubes	m.	
France	7.4039	
...ed cube. id.	0.0343	
...rde des eaux et forêts	3.8390	
Archine cube, en mètres cubes (Russie)	m. 0.3597	
Sagène cube, id.	9.7121	

59.—Mesures françaises systématiques actuelles.

...ètre (mesure de longueur), unité fondamentale, dix millionième partie du quart du méridien terrestre	toise. 0 5131
...lomètre (mesure itinéraire)	mètres. 1,000.000
...e (mesure agraire), carré de 10 mètres de côté	m. carrés. 100.000
...ctare. id. ..... id...100...... id........ (100 ares).	10,000.000
...itre (mesure de capacité), cube de 0m.1 de côté (ou un décimètre cube)	m. cube 0.001
...ctolitre (mesure de capacité), 100 cubes de 0m.1 de côté (100 décimètres cubes)	0.100
...ère (mesure de solidité), cube de 1 mètre de côté	1.000
...logramme (poids), poids d'un décimètre cube d'eau distillée à 4 degrés	livres. 2.0429
...uintal	kilog. 100.000
...illier, tonneau de mer	1,000.000

Pièce de 5 francs pèse	grammes. 25.0000
Pièce d'or de 20 fr. (diamètre=0m.021) pèse	6.4516
Pièce d'or de 40 fr. (diamètre=0m.026) pèse	12.9032
32 pièces de 40 f. et 8 pièces de 20 f., mises l'une à côté de l'autre, donnent la longueur du mètre.	
Kilogr. d'or pur, se paie	fr. c. 3.444 44
Id.... au titre de nos monnaies	3.100 00
Kilogr. d'argent pur	222 22
Id... au titre de 0,900	200 00
Le rapport de la valeur de l'or à celle de l'argent est de 15,5 à 1	

60.—Monnaies étrangères.

...lger...	Or.	Sequin soultany	fr. 8,71	Demi, quart de sequin
	Arg.	Zoudi Boudjou	3,72	Rial boudjou ou 1/2 1/4
Angleterre...	Or.	Guinée de 21 shillings	26,47	Demi, tiers, quart de guinée
		Souverain de 20 shillings, dep 1818	25,21	
	Arg.	Crown de 5 shillings, ancienne	6,16	Shilling, 1/5 crown
		Crown, depuis 1818	5,81	
		Livre sterling (*monnaie de compte*)	25,21	
...utriche	Or.	Ducat ancien, *ad legem imperii*	11,85	
		Ducat imperial, depuis Joseph II	11,81	
		Souverain, 1749	35,17	Demi, quart de souv...
	Arg.	Risdale de convention, depuis 1753	5,19	Demi-risdale ou florin
		Pièce de 20 kreutzers	0,86	Pièce de 10 kreutzers
...ade...	Or.	Ducat, *ad legem imperii*	11,85	
		Pièce de 10 florins, depuis 1819	21,37	Pièce de 5 florins
	Arg.	Pièce de 2 florins anciens	4,18	Pièce de 1 florin
		Pièce de 3 florins nouveaux	6,35	Pièces de 2, 1 1/2 florins
...avière...	Or.	Ducat de 1764 à 1800	11,85	
		Carolin de 3 florins	25,66	
		Maximilien de 2 florins	17,18	
	Arg.	Ecu ou couronne	5,72	
		Kopfstuck ou 24 kreutzers de 1800	0,86	Pièce de 6 kreutzers
		Risdale courante (*monn. de compte*)	3,24	
		Florin	2,16	

Suite des Monnaies étrangères.

Belgique.	Or.	Double souverain de Flandre et des Pays-Bas, 1790	f.35.26	
		Lion de 14 florins	26,17	
		Pièce de 40 fr., 1832	40,00	Pièce de 20 fra
	Arg.	Lion	6,38	
		Florin courant (*anc. monn. de compte*)	1,81	
		Pièce de 5 francs	5,00	Pièces de 2 f., 1 f.
Brunswick	Arg.	Risdale de convention	5,19	
Cologne.	Or.	Ducat	11,85	
Danemark et Holstein.	Or.	Ducat courant, depuis 1767	9,47	
		Ducat species, 1791 à 1802	11,86	
		Chrétien, 1773	20,95	
	Arg.	Risd. d'espèce ou doub. écu, de 96 shillings, 1776	5,66	2/3, 1/2, 1/4 de
		Risdale courante de 1749 (*monnaie de compte*)	4,96	
		Marc, de 16 shillings, de 1776	0,94	
Égypte.	Or.	Sequin	6,71	
	Arg.	Grouch, piastre de 40 paras	0,30	Pièces de 10 et
Espagne et Mexique.	Or.	4 pistoles ou quadruple, de 1772 à 1786	83,93	2 pistoles, 1, 1/
		Idem, depuis 1786	81,51	
	Arg.	Piastre, depuis 1772	5,43	Piécette, 1/5 pi 1/2 piécette, 1/ Real de Veillon,
États romains.	Or.	Pistole de Pie VI et Pie VII	17,28	Demi-pistole.
		Sequin 1769, Clément XIV et succ.	11,80	Demi sequin.
	Arg.	Ecu de 10 pauls ou 100 baioques	5,41	Teston, 3/10 d'é Papéto, 1/5 d'écu Paul. 1/10 d'écu
		Ecu ou couronne (*monn. de compte*)	5,36	
États-Unis d'Amériq.	Or.	Double aigle, de 10 dollars, 1810	55,21	Aigle, demi-aig
	Arg.	Dollar (*monnaie de compte réelle*)	5,42	Demi, quart d
Francfort	Or.	Ducat, *ad legem imperii*	11,85	
	Arg.	Risdale ou thaler de 90 kreutzers	3,90	Florin de 60 kr
Grèce.	Or.	Phénix (Capo d'Istria)	0,90	
	Arg.	5 drachmes (Othon)	4,48	Drachme, 1/2 d
Hambourg	Or.	Ducat, *ad legem imperii*	11,85	
		Ducat nouveau de la ville	11,76	
	Arg.	Marc banco (*monnaie de compte*)	1,88	
		Marc de 16 schillings	1,51	
		Risdale ancienne de constitution	5,78	
Hanovre.	Or.	Ducat de Georges Ier, 1724	11,89	
		Ducat, *ad legem imperii*	11,85	
		4 florins de Georges II	34,95	2 florins, florin,
	Arg.	Ecu ou florin de 24 mariengroschen	2,90	Demi, quart d'
		Ecu de Hanovre	5,70	
Hesse élect	Or.	Pièce de 20 fr. de Westphalie (Jér.-Napoléon)	20,00	
Hesse-Darmstadt.	Or.	Ducat, *ad legem imperii*	11,85	
		Carolin	25,87	
	Arg.	Ecu nouveau	5,71	
		Pièce de 6 kreutzers	0,18	Pièces de 3, 1
R. Lombardo Vénitien.	Or.	Souverain, depuis 1823	35,13	1/2 souv. ou 20 li
	Arg.	Ecu de 6 livres d'Autriche, 1823	5,20	1/2 écu ou flor. I
Naples et Sicile.	Or.	Once de 3 ducats, depuis 1818	12,99	Quintuple de 15 Décuple de 30
	Arg.	Pièce de 12 carlins, de 120 grains, depuis 1804	5,10	Pièces de 6, 3 c
		Ducat de 10 carlins, 1804	4,24	
Parme.	Or.	4 pistoles, 1785	86,12	Pièces de 8, 1 p
		20 fr., 1815 (Marie-Louise)	20,00	Pièce de 40 fr.
	Arg	Ducat, 1784 à 1796	5,18	
		Pièce de 5 livres, 1815	5,00	Pièc. de 2, 1/2, 1/

Suite des Monnaies étrangères.

s-Bas.	Or.	Ducat de Hollande	f.11,78	
		Ducat de Guillaume.	11,85	
		Ryders.	31.40	
	Arg.	3 florins, depuis 1818.	6,41	Pièc. de 1,1/2,1/4,1/10,1/20 flor.
sse.	Or.	Ducat de 18 florins, 1771 à 1791 .	11,85	
	Arg.	Risdale.	5,19	
	Or.	Moeda douro, Lisbonnine de 4000 reis.	33,96	Meia moeda ou 1/2 lisb. Quartbino ou 1/4 lisb.
tgal.		Meia dobra, portugaise de 6400 reis.	45,27	Demi-portugaise. Pièc. de 16 testons, ou 1600 reis, de 12, de 8 test.
ial. .		Cruzade neuve de 480 reis.	3,35	
	Arg.	Cruzade neuve de 880 reis.	2,94	
		Cruzade de 1000 reis	6,12	
		1000 reis (*monnaie de compte*) . . .	7,07	
	Or.	Ducat fin	11.85	
e. .		Fréderic, depuis 1752.	20,78	Double et demi-Frédér.
	Arg.	Ecu, risdale ou thal. de 30 silbergros	3,71	1/6, 1/30 d'écu.
	Arg.	Talaro, ou ragusine.	3,90	Demi-talaro.
e. .		Ducat.	1,37	
		Pièce de 12 grossettes.	0 41	Pièce de 6 grossettes.
	Or.	Ducat, de 1755 à 1763.	11,78	
		Impériale 10 roubles, *idem*. . . .	52,38	Demi-impér., 5 roubl.
		Ducat, depuis 1763.	11,59	
e. .		Imperiale, 10 roubles, *idem* . . .	41,29	Demi-impér., 5 roubl.
	Plat.	Pièce de 12 roubles.	48,00	Pièces de 6 et 3 roubl.
		Rouble, de 1750 à 1763	4,61	100 copecks.
	Arg.	Rouble, depuis 1763	4,00	
	Or.	Genovine de 100 livres	88,39	1/2, 1/4, 1/8 genovine.
		Genovine de 96 livres.	79 00	
		Sequin	12.01	1/2, 1/4 de sequin.
ines.	Arg.	Crozat ou vieux écu.	8,15	
		Ecu de banque.	4.21	
		Double madonine.	1.67	
		Ecu de la république Ligurienne .	6,57	
	Or.	Sequin à l'annonciade.	11,84	4 sequins, 1/2 sequin.
		Pistole neuve, doppia 1755. . . .	30,02	
		Carlin, depuis 1755.	150,10	
savoie.		Carlin neuf de pistoles, 1785 . .	142,25	
Piémont		Pistole, 1785.	28.45	
et		Carlin de Sardaigne, 1768. . . .	49,11	
Sardaigne.		Pièce de 20 fr., Marengo (an IX) .	20,00	
		Quadruple de 80 livres, 1816. . .	80 00	Pistoles de 40 et 20 liv.
	Arg.	Ecu, avant 1816	7,08	1/2, 1/4, 1/8 d'écu ou 15 (sols,
		Ecu de Sardaigne, 1768.	4,70	1/2, 1/4 d écu.
		Lira (*monnaie de compte ancienne*) .	1.17	
		Ecu de 5 livr. (Gaule subalp., an IX)	5,00	Pièc. de 2, 1, 1/2, 1/4 liv.
	Or.	Ducat, 1763.	11.85	
		Auguste, ou 5 thalers	20,75	10 thalers, 2 thalers 1/2.
. .	Arg.	Risdale d'espèce, écu de convention	5,19	Demi-risdale ou florin.
		Thaler de 24 bons gros (*m. de compte*)	3,90	1/6, 1/12 thaler.
e. .	Or.	Once depuis 1748.	13.73	
aples.	Arg.	Ecu de 12 tharins, 1816.	5,10	6 tar. ou 60 grains, 40 gr.
	Or.	Ducat.	11,70	Demi, quart de ducat.
e. .	Arg.	Risdale d'espèce de 48 schillings, de 1720 à 1802.	5,75	Pièc. de 2/3, 1/3 de risd.
	Or.	Pièce de 32 franken de Suisse, de 1799 à 1804.	47,63	Pièce de 16 franken.
		Ducat ancien de Bâle.	10,74	
e. . .		Pistole de Bâle.	23.47	
		Florin de Bâle.	7.63	
		Ducat de Berne	11,64	
		Pistole de Berne	23,76	Pièc. de 8, 6, 4, 2 ducats.
		Pistole ancienne de Genève, 1722. .	21,13	

Suite des MONNAIES ÉTRANGÈRES.

SUISSE......	*Or* .	3 pistoles neuves de Genève . . .	£53,84	
		Ducat de Zurich	11.77	Double et der
	Arg.	Pièce de 4 franken.	6,00	Pièc. de 2, 1 f.,
		Ecu de Bâle, 30 batz ou 2 florins .	4.56	1/2 écu ou flo
		Ecu de Bâle, de Soleure et de Berne, 40 batz, 1798	5,90	
		4 franken de Berne, 1799	5,88	
		Patagon de Genève, 3 liv. cour. 1721	5,17	
		Génevoise, ou gros écu	5,86	
		Ecu de Zurich, 1781	4,70	Demi-écu ou
TOSCANE. .	*Or* .	Ruspone au lis ou 3 sequins . . .	36,04	Sequin ou 1/ Demi-sequin.
		Pistole de Florence, ou doppia.. .	21,09	
		Rosine	21,54	Demi-rosine.
	Arg.	Francescone, livournine, piastre à la rose, talaro, léopoldine, écu de 10 pauls	5.61	Pièc. de 8, 5,
		Livre (*monnaie de compte*)	0,84	
TURQUIE. .	*Or* .	Sequin zermahboud, 1774	8,72	1/2 seq., roub
		Sequin de Selim III.	7,30	Demi et quar
	Arg.	Altmichleo, de 60 paras, 1771 . .	3,53	
		Yaremlec, de 20 paras, 1757 . . .	0.99	Roub de 10 p
		Para, ou 3 aspres, 1773	0,04	
		Piastre, de 40 paras, 1780.. . . .	2 00	
		Pièce de 5 piastres, 1811	4,14	
WURTEMBERG. .	*Or* .	Ducat, 1744..	11,85	
		Florin ou carolin..	25,87	
	Arg.	Risdale, ou écu de convention . .	5,19	
		Kronenthaler, gros écu	5,70	

§ IV.

PESANTEURS SPÉCIFIQUES.—COMPARAISON DES THERMC LES PLUS USITÉS.—POUVOIR RAYONNANT, ABSORBANT FLÉCHISSANT — DILATATION DES CORPS. — CONDUC POUR LA CHALEUR.—CHALEURS SPÉCIFIQUES OU CAPAC CHALEUR LATENTE.—DEGRÉS DE TEMPÉRATURE DE QU PHÉNOMÈNES.—DÉCLINAISON ET INCLINAISON DE L'A AIMANTÉE.

61. — TABLE DE PESANTEURS SPÉCIFIQUES, celle de l'ea 1, (à 18° centigrades).

Acacia faux.	0.79	Argent fondu.	
Acacia févier.	0.84	— forgé.	
Acacia sans épines.	0.78	— monnayé de France	
Acier ni trempé, ni écroui. .	7.83	Argile.	
Acier non écroui, trempé. . .	7.81	Aune.	
Alcool absolu.	0.79	Beurre.	
Alcool du commerce.	0.84	Bismuth fondu.	
Alun.	1.72	Bouleau blanc.	
Ardoises (environ).	2.60	— commun.	

uite de la **Table de pesanteurs spécifiques.**

....	1.85	Nitre...............	1.90
artillerie......	8.67	Noyer...............	0.60
croui........	8.70	Or des bijoux, à 20 carats,	
liban........	0.60	forgé.............	15.78
....	0.72	Or fondu...........	19.25
de bois......	0 33	— forgé............	18.36
....	0.76	— monnayé de France....	17.65
er.........	1.10	Orme rouge..........	0.80
Hambourg, vert. .	0.78	— blanc..........	0.67
spagne et d'Italie,		Osier...............	0.54
....	1.11	Peuplier blanc d'Espagne...	0.53
noire. vert.....	1.14	— d'Italie........	0.42
— sec.....	0.86	— ordinaire......	0.38
....	0.97	Pierre à fusil..........	2.59
inc.........	8.43	— meulière........	2.48
ne non forgé....	8.40	— ponce..........	0.91
ge fondu......	8.78	Pin d'Ecosse..........	0.56
....	0.61	Platane d'occident......	0.70
r..........	1.03	— d'orient........	0.54
e..........	1.00	Platine forgé..........	20.33
....	0.75	— laminé.........	22.07
i..........	7.31	Plâtre fin...........	1.23
....	7.29	Plomb fondu..........	11.35
ique.......	0.72	Poirier.............	0.60
barre......	7.78	Pommier............	0.79
he.........	7.50	Poudre de guerre.......	0.95
....	7.20	Prunier.............	0.79
....	7.26	Résine.............	1.07
....	0.74	Sable humide ou fin......	1.90
....	0.93	Sapin abies..........	0.46
ron).......	2.70	— epicea.........	0.52
....	1.93	— jaune..........	0.66
ur.........	2.42	Saule..............	0.59
....	0.85	Sel commun..........	1.92
pacte......	1.32	Sycomore...........	0.64
....	0.94	Soufre fondu.........	1.99
uts........	0.93	— natif..........	2.03
....	0.92	Terre moyenne........	1.82
....	0.81	(Voir, pour les autres terres, le ta-	
....	0.24	bleau, chap. VI, § IV.)	
che en briques .	1.87	Tilleul.............	0.60
en moellons	2.24	Tuiles.............	2.00
iron).......	2.83	Verre blanc (environ)....	2.50
....	0 66	— commun (environ)...	2.55
....	0.66	Vin (moyenne).........	0.99
....	13.59	Zinc fondu..........	6.86
iron)......	1.72	— laminé.........	7.19

pesanteurs spécifiques expriment, en kilogrammes, le poids d'un déci-
les substances indiquées dans cette table.
le poids d'un corps solide ou liquide, multipliez son volume, exprimé
ar sa pesanteur spécifique et par 1000 kil., poids du mètre cube d'eau.

nteurs spécifiques des bois varient notablement selon
verts ou secs, et selon qu'ils viennent en pays de
en pays de montagnes.
nteurs spécifiques, données par la table, sont relatives

à des bois qui ont été desséchés à l'air pendant 10 à 12 mois et qui ont perdu environ le tiers ou le quart de leur poids.

On estime, terme moyen, à 42 pour 100 la quantité d'eau q se trouve dans les bois verts.

			kil.
62.—Poids de $1^{m}000$ cube d'air, à 0° et $0^{m}76$ de pression.			1.2
Id. . . .	acide carbonique.	*id.* . .	1,9
Id. . . .	oxygène	*id.* . .	1.4
Id. . . .	azote	*id.* . .	1.2
Id. . . .	chlore	*id.* . .	3.2
Id. . . .	acide sulfureux.	*id.* . .	2.8
Id. . . .	ammoniaque	*id.* . .	0.77
Id. . . .	hydrogène	*id.* . .	0.0
Id. . . .	*id.* bicarbonné	*id.* . .	0.97
Id. . . .	*id.* carbonné des marais. .	*id.* . .	0.5
Id. . . .	vapeur d'éther sulfurique.	*id.* . .	2.5
Id. . . .	*id.* . . d'alcool.	*id.* . .	1.6
Id. . . .	*id.* . . d'eau.	*id.* . .	0.6

On estime généralement qu'un même volume d'air, en France pèse en hiver le double de ce qu'il pèse en été.

A zéro et sous la pression de $0^{m}76$, le poids de l'air atmosphérique sec est, à volume égal, $\frac{1}{770}$ de celui de l'eau distillée.

	kil.
Poids d'une atmosphère, par centimètre carré de surface	1.033
Id. . . . . par mètre carré, *id.*. .	10.330.000

63.—Comparaison des thermomètres les plus usités.— L'intervalle entre le terme fixe de la glace fondante et celui d l'eau bouillante, est divisé en :

100 parties égales, de 0° à 100°, pour le thermomètre centigrade
80. . . *id.* . . de 0 à 80 . . . . Réaumur.
180. . . *id.* . . de 32 à 212 . . . . Farenheit

D'où il suit que :

Un degré centigrade vaut $\frac{4}{5}$ de degré Réaumur.
Id. . . . . vaut $\frac{9}{5}$. *id.* . Farenheit.
Un degré Réaumur vaut $\frac{5}{4}$. *id.* . centigrade.
Id. . . . . vaut $\frac{9}{4}$. *id.* . Farenheit.
Un degré Farenheit vaut $\frac{5}{9}$. *id.* . centigrade.
Id. . . . . vaut $\frac{4}{9}$. *id.* . Réaumur.

Le zéro du thermomètre centigrade correspond au zéro d thermomètre de Réaumur.

Le zéro du thermomètre de Farenheit correspond à 17° 78 d thermomètre centigrade au-dessous de zéro.

Le zéro du *pyromètre* de Wedgwood correspond à 598° centigrades selon Cullmann, et à 580° selon Thénard. 1° du pyromètre équivaut à 72° centigrades.

64.—Pouvoir rayonnant.—C'est la faculté dont jouit un corps, affecté d'une certaine température et placé dans un milieu de température moins élevée, de communiquer, à distance, de la chaleur aux corps qui l'environnent.

En représentant par 100 le pouvoir rayonnant du noir de fumée, celui de quelques autres substances est donné par le tableau suivant :

Argent	12	Etain	12	Noir de fumée	100
Crown glass	90	Fer poli	15	Or	12
Cuivre	12	Glace	85	Papier	98
Eau	100	Mercure	20	Plomb brillant	19
Encre de Chine	88				

Le pouvoir rayonnant d'un corps est d'autant moindre que sa surface est plus polie, et d'autant plus grand qu'elle offre plus d'aspérités, ou qu'elle se trouve mouillée ou couverte d'un vernis.

65.—Pouvoir absorbant et réfléchissant.—Ces deux pouvoirs, qui représentent les facultés que possède un corps d'absorber une portion de la chaleur rayonnante qui vient tomber à sa surface et d'en réfléchir une autre portion, sont évidemment complémentaires l'un de l'autre, car tout rayon incident est, ou absorbé, ou réfléchi.

Le tableau suivant donne les pouvoirs réfléchissants de quelques corps :

Acier	70	Etain mouillé de mercure	10
Argent	90	Plomb	60
Cuivre jaune	100	Verre	10
Etain en feuille	80	Verre huilé	5

L'or, l'argent et l'étain ont un pouvoir absorbant très-faible. C'est en général pour les surfaces mates et noircies que ce pouvoir est plus grand.

66.—Pouvoir calorifique.—L'unité généralement employée pour exprimer le pouvoir calorifique (calorie) est la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1° centig. la température d'un kilog. d'eau.

Quantité de chaleur développée par 1 kil. de diverses substan

	Calories.
Bois séché au feu, n'importe l'espèce, 0,52 de charbon..	3666
Bois séché à l'air, 0,20 d'eau.	2945
Charbon de bois sec ou distillé, n'importe l'espèce.. . .	7050
Charbon de bois ordinaire, contenant 0,20 d'eau. . . .	6000
Coke pur..	7050
Houille de 1re qualité, contenant 0,02 de cendres. . . .	7050
Houille de 2e qualité, 0,10 de cendres	
Houille de 3e qualité, 0,20 de cendres..	
Huile d'olive.	
Hydrogène.	
Suif.	
Tourbe de 1re qualité.	
Tourbe ordinaire.	

Les meilleurs foyers n'utilisent que 0,55 à 0,64 de la qu
de chaleur développée par le combustible.

En divisant ces nombres par 100, on a le nombre de kil.
qui seraient élevés de 0 à 100° par la combustion de 1 k
chaque substance, si l'appareil employé ne laissait pas perdr
chaleur.—Il faut à peu près six fois autant de chaleur pour r
en vapeur une certaine quantité d'eau, que pour la porter à l
lition ; ainsi, en divisant par 6 les quotients ci-dessus, or
quantité d'eau que chaque combustible pourrait réduire en v

67.—Dilatation des corps.—Quand on expose un c
l'action de la chaleur, il se dilate ; et l'expérience a fait voi
pour des températures comprises entre 0° et 100°, sa dila
est proportionnelle au nombre de degrés dont s'élève sa t
rature.

Le fer fondu, le bismuth, l'antimoine et le soufre pre
comme l'eau, une expansion très-notable quand ils se solid

Un espace terminé par des parois d'une substance hom
se dilate comme se dilaterait une masse solide de même sub
et de même forme.

Dilatations linéaires totales de 0° à 100°.		Dilatations en volume tot de 0° à 100°.	
Acier non trempé.	$\frac{1}{927}$	Mercure.	0.018018
Cuivre.	$\frac{1}{582}$	Eau.	0.0433
Fer doux forgé.	$\frac{1}{819}$	Térébenthine.	0.0700
Plomb	$\frac{1}{353}$	Alcool.	0.1100
Etain.	$\frac{1}{562}$	Huiles fines.	0.0800
Argent.	$\frac{1}{593}$	Tous les gaz.	0.3745
Or.	$\frac{1}{645}$		

Pour les températures comprises entre 0° et 100°, la dila
linéaire des solides ainsi que leur dilatation en volume
sensiblement proportionnelles aux nombres des degrés du
momètre, comptés depuis zéro.

[redacted]

-Conductibilité des corps pour le calorique.—Tous
s réduits en filaments très-fins ou en parcelles très-petites,
: mauvais conducteurs. Les plus mauvais sont : 1° les
filamenteuses de laine, de soie, de plumes, etc. ; 2° le
r de charbon fortement calciné, et l'air immobile ; 3° le
ı poudre, la brique pilée, le sable, etc., etc.
ombres suivants indiquent le rapport de la conductibilité
ıelques substances :

. . . . . .	1950	Fer.	750	Plomb.	360
. . . . . .	1800	Marbre.	47	Terre des fourneaux	23
. . . . . .	609	Or.	2004	Zinc.	729

Conductibilité électrique.

. . . . .	7360	Mercure.	345	Plomb.	830
. . . . .	10000	Or.	9360	Potassium. . . .	133
. . . . . .	1550	Platine	1880	Zinc.	2850
. . . . . .	1580				

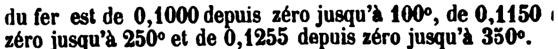
un même métal la faculté conductrice est inverse de la
.r des fils, à diamètre égal ; et à longueurs égales, elle
ortionnelle aux masses et non pas aux surfaces. L'éléva-
température détruit cette faculté, et l'abaissement l'aug-

nétaux sont infiniment meilleurs conducteurs que tous les
corps. Le charbon, qui est l'un de ceux qui conduisent le
l'électricité, lorsqu'il a été fortement chauffé, la conduit
ant moins facilement que le fer et le platine.

—Chaleur spécifique ou capacité. — C'est la quantité de
r nécessaire pour élever d'un degré la température de
de poids d'un corps. En prenant pour unité la capacité
u, c'est-à-dire la quantité de chaleur nécessaire pour
d'un degré la température d'un kilogramme d'eau (c'est
'unité ordinaire de toute quantité de chaleur), le tableau
: donne les capacités de quelques autres corps :

. . . . . .	0.6100	Etain.	0.0514	Or.	0.0298
. . . . . .	0.0557	Fer fondu. . . .	0.1400	Platine.	0.0314
ıh.	0.0288	Froment. . . .	0.4800	Plomb.	0.0293
:.	0.1100	Glace.	0.9000	Sapin.	0.6500
on de bois	0.2630	Hêtre.	0.4800	Soufre.	0.1380
vive. . .	0.2169	Houille.	0.2300	Térébenthine. .	0.4720
. . . . . .	0.5100	Huile de lin. .	0.5280	Vinaigre. . . .	0.9200
. . . . . .	0.5300	Lait.	0.9800		

capacités sont à peu près constantes pour des températures
sont pas très-élevées ; mais ensuite elles vont en augmen-
ensiblement avec la température : ainsi, pour un degré, celle


du fer est de 0,1000 depuis zéro jusqu'à 100°, de 0,1150 zéro jusqu'à 250° et de 0,1255 depuis zéro jusqu'à 350°.

Les capacités des gaz seraient plus difficiles à définir et chercher. Il y en aurait deux : la capacité à poids constar répondrait au cas où le volume du gaz échauffé ne varierai la capacité à pression constante, qui répondrait au cas où ce sa pression qui resterait la même.

71.—**Chaleur latente.**—C'est celle qu'absorbe, sans tion de température, un solide qui devient liquide, ou un l qui se vaporise.

En conservant l'unité de chaleur définie ci-dessus, le t suivant donne les chaleurs latentes de quelques corps :

Alcool.	207.70	Eau.	550.00	Naphte.	
Ammoniaque. .	447.21	Etain.	277.50	Soufre.	
Bismuth. . . .	287.78	Ether sulfuriq.	96.80	Térébenthine..	
Cire.	97.50	Glace.	75.00	Zinc.	

72.—**Degrés de fusion des corps mesurés au pyro de Wedgwood.**

Acier.	130	Cuivre.	27	Manganèse. . . .	
Argent.	12	Fer.	130	Or.	

Idem. . . mesurés en degrés centigrades.

Argent.	538	Glace.	zéro	Suif.	
Antimoine.	432	Phosphore.	43	Térébenthine..	
Bismuth.	256	Plomb.	260	Vin.	
Cire blanche. . . .	68	Mercure.	à—39	Zinc.	
Etain.	210	Soufre.	108		

73.—**Degrés d'ébullition des liquides.** (sous la pres 0m76).

Acide nitrique. .	120	Eau.	100	Mercure. . . .	
Acide sulfurique.	310	Ether sulfurique. .	37	Naphte.	
Alcool.	79.7	Huile de lin. . . .	316	Soufre.	
Ammoniaque. .	60	Phosphore.	290	Térébenthine.	

74.—**Degrés de température de quelques autres mènes.**—La fermentation acide commence à 23°,75; celle v à 15°. Température du corps humain, 37°; *id*. . . des o de 40° à 44°; *id*. . . des mammifères, de 37° à 40°; des poissons, de 14° à 25°.

Le plus grand froid artificiel produit a été de—67°,5.

La chaleur d'incubation, 41°,25.

Le gaz hydrogène brûle à 483°.
Chaleur d'un feu ordinaire de houille, 565°.
La chaleur rouge est visible de jour, à 525°.
Id. . . . . de nuit. à 399°.

75.—Mélanges réfrigérants.—Le mélange de 1 de nitrate ammoniaque et 1 d'eau, fait descendre la température de 10° à 15°.
Id. de 1 sel marin et 2 de neige. . . . . de 0° à 20°.
Id. de 3 de chlorure de calcium et 2 de neige. . de 20° à 55°.

76.—Déclinaison et inclinaison de l'aiguille aimantée. En 1580, dans notre hémisphère, l'aiguille s'écartait du nord vers l'est : sa déclinaison était de. . . . . 11°
1666, elle marquait le nord vrai.
Depuis 1666, elle s'est rapprochée de l'ouest.
1819, à Paris, elle s'est arrêtée à. . . . . 22° 30′
Depuis 1819, elle a rétrogradé vers le nord, en faisant des oscillations irrégulières, mais dont la moyenne annuelle jusqu'en 1835 a été de. . . . . 1° 37″
Quant à l'inclinaison de l'aiguille aimantée, depuis les observations les plus reculées, elle s'est constamment rapprochée de l'horizontale.

---

§ V.

VITESSE DU SON.—VITESSE DE LA LUMIÈRE.—VITESSE ET FORCE DU VENT.—MESURE DES HAUTEURS PAR LE BAROMÈTRE.—JOUR DE LA LUNE.—HEURES DES MARÉES.—TRACÉ D'UNE MÉRIDIENNE.

77.—Vitesse du son.—La vitesse de son est de 337m00 par seconde, dans l'air libre, à 10° centigrades, ou 8° Réaumur. Elle augmente ou diminue de 0m626, pour chaque degré centigrade de température en plus ou en moins, et de 0m783 pour chaque degré Réaumur.
La vitesse du son croît ou diminue d'environ 10 mètres, par seconde, par un vent ordinaire, et de 30 mètres dans les ouragans, selon que le vent souffle dans la direction d'où vient le son ou dans une direction opposée.
Vitesse par seconde du son transmis par le fer forgé. . . 5000m00
Id. . . . . *id.* . . . . le cuivre jaune. 3597m00
Id. . . . . *id.* . . . . l'air à 0°. . . . 330m74
Une montre ordinaire bat environ 1,800 fois par heure, ou 5 fois par seconde.

78.—Vitesse de la lumière.—La vitesse de la lumière d'environ 80,000 lieues par seconde. Cette vitesse pouvant regardée comme infinie relativement à celle du son, pour distances terrestres, l'on *appréciera approximativement* à co bien de mètres *on se trouve éloigné d'une batterie qui fait f* en observant le nombre de secondes qui s'écouleront depuis l'i tant où l'on apercevra la lumière jusqu'à celui où l'on entend la détonation, et en multipliant ce nombre par la vitesse du s dans une seconde.

79.—Vitesse et force du vent.—La chaleur de l'*impulsion directe et perpendiculaire* du vent, dont la vitesse est de 4^m00 par seconde, contre une surface de 1055 centimètres carrés, est d'environ 190 grammes.

L'action impulsive du vent est proportionnelle aux carrés des vitesses. Avec une vitesse donnée et des surfaces différentes, l'impulsion croît dans un plus grand rapport que les surfaces. Le rapport des surfaces doit être multiplié par le coefficient 1,19 pour donner le rapport des impulsions.

La valeur des *impulsions obliques* du vent n'est pas bien connue ; on sait seulement qu'elle est à peu près proportionnelle au sinus de l'angle d'incidence, lorsque cet angle est compris entre 30° et 45°.

Vitesse du vent, et impulsion qui en résulte sur une surface de 1^m00 carré, exposée perpendiculairement à son action.

Dénomination des vents.	Vitesse par seconde	Vitesse par heure.	Effort sur 1 mètre carré.
	mètre.	kilomèt.	kilogr.
Vent à peine sensible.	1	4	0.14
Brise légère.	2	7	0.54
Vent frais.	4	14	2.17
Vent bon frais.	6	22	4.87
Forte brise.	8	29	8.67
Très-forte brise.	10	36	13.54
Vent impétueux.	15	54	30.47
Tempête.	20	72	54.16

Il y a, dans quelques pays, des ouragans dont la vitesse est de 40 à 45 mètres, et dont la force déracine les arbres et renverse les maisons.

La force impulsive du vent doit être environ 24 fois plus grande que celle de l'eau pour produire le même effet.

80.—Calcul de la hauteur des montagnes d'après les observations barométriques.—Soit : z, la hauteur cherchée.

[redacted]

[et T' les températures centigrades des baromètres aux stations [in]férieures et supérieures. t et t', les températures centigrades [d]e l'air, aux stations inférieures et supérieures. h, la hauteur [b]arométrique de la station inférieure, exprimée en centimètres. [H], nombre de mètres correspondants à h dans la table n° 1. h' [e]t H', idem pour la station supérieure.

La 1re hauteur approchée sera H—H'. Appelant z' la seconde [hau]teur approchée, qui est H—H'—1m45 (T—T');

[O]n aura : $z = H - H' - 1^m45\,(T - T') + \frac{z'}{100}\,2(t + t')$ + la correc[tion] toujours additive pour la latitude.

[T]ABLE DES HAUTEURS CORRESPONDANTES AUX HAUTEURS BAROMÉTRIQUES.

H	D	h	H	D	h	H	D	h	H	D
metr.	mèt.	centi.	mètr.	mèt.	centi	metr.	mèt.	centi.	metr.	mèt.
419	212	48	2491	167	59	4134	136	70	5496	115
631	207	49	2655	164	60	4268	134	71	5609	113
838	201	50	2816	161	61	4400	132	72	5720	111
1039	197	51	2974	158	62	4529	129	73	5830	110
1236	192	52	3129	155	63	4657	128	74	5938	108
1428	187	53	3280	151	64	4782	125	75	6015	107
1615	183	54	3429	149	65	4906	124	76	6151	106
1798	179	55	3575	146	66	5027	121	77	6255	104
1977	175	56	3719	144	67	5147	120	78	6357	102
2152	172	57	3860	141	68	5265	113	79	6459	102
2324		58	3998	138	69	5381	116			

[La] dernière colonne indique les différences D servant à calculer [la val]eur des millimètres du baromètre, et elle donne en même [temps] la hauteur correspondante à chaque centimètre du baromètre.

[T]ABLE INDIQUANT LA CORRECTION TOUJOURS ADDITIVE RE- F. 36
[LAT]IVE A LA LATITUDE SEXAGÉSIMALE DU LIEU ET A LA DIMI[NUT]ION DE LA PESANTEUR (*).

[HAUTE]UR APPROCHÉE [o]u H—H	0°	10°	20°	30°	40°	50°	55°
m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
200	1.20	1.20	1.00	0.80	0.60	0 60	0.40
1000	5 70	5.70	5.10	4.30	3.40	2.60	2.20
2000	11.60	11.30	10.40	8.80	7.00	5.10	4.20
3000	17.90	17.60	15.80	13.60	10.80	8.00	6.60
4000	24.60	24.00	21.90	18.70	15.10	11.20	9.40
5000	31.80	30.90	28.40	24.60	19.90	15.00	12.70
6000	38.50	37.50	34.30	30.00	24.60	18.50	15.70

[C]ette table est construite *figure* 36, laquelle sert à donner graphique-

Type du calcul.—(Hauteur du Guanaxato.)—Soit : la hau-
teur cherchée=z. Latitude=21°. Hauteur du baromètre à la
station supérieure=60^{centi},1=h'. Thermomètre du baromètre
=21°,3=T'. Thermomètre libre=21°,3=t'. Hauteur du
baromètre à la station inférieure=76^{centi},32=h, Thermo-
mètre du baromètre=25°,3=T. Thermomètre libre=25°,3=t

	centi.		
La Table I	76.00.	6151^{m}	
	0.32. . . 104×0,32=	33^{m}30	
donne	76.32.	6184^{m}30. .	6184^{m}30=H
pour	60.00.	4268^{m}	
	0.10. . . 132×0,10=	13^{m}20	
	60.10.	4281^{m}20. .	4281^{m}20=H'

D'où H—H', ou 1re hauteur approchée=. . . . . 1903^{m}10
Or, 1^{m}45 (T—T')=1^{m}45×4°=. . . . . 5^{m}80
z', différence, ou 2e hauteur approchée=. . . . . 1897^{m}30
$\frac{z'}{1000}\times 2(t+t')=\frac{1897.30}{1000}\times 2+46,6=$. . . . . 176^{m}80

somme. . . . 2074^{m}80
F. 36. Correction de la Table II pour 2074^{m} et 21°. . . 10^{m}40

Donc z, hauteur totale cherchée=. . . . . 2084^{m}50

On simplifie beaucoup le nivellement barométrique en s'affran-
chissant de la sujétion des observations simultanées, et en admet-
tant que la température de l'air extérieur est indiquée par le
thermomètre de l'instrument. Seulement, il ne faut comparer
entre elles que des observations faites dans une même période
de sept à huit heures, à l'exclusion des jours orageux où le baro-
mètre varie brusquement.

Dans ces conditions, les erreurs commises, dans l'appréciation
des hauteurs, ne dépassent pas 3 mètres; le baromètre, em-
ployé ainsi, est un précieux instrument de nivellement pour la
topographie de détail, en pays accidenté.

81.—Les limites de la végétation de quelques arbres et
plantes, peuvent servir à indiquer approximativement la hauteur
des montagnes.

---

ment la valeur de la correction pour les hauteurs et les degrés intermé-
diaires entre ceux de la table.

La vigne cesse de végéter à 700m environ.
Le maïs . . . . id. . . . 850. . id.
Le chêne. . . . id. . . . 1050. . id.
Le noyer. . . . id. . . . 1100. . id.
Le frêne. . . . id. . . . 1450. . id.
Le sapin. . . . id. . . . 1900. . id.
Le pin. . . . . id. . . . 2050. . id.

imite des neiges perpétuelles :
Sous l'équateur, à. . . . . . . 4800m.
A 45° de latitude. . . . . . . 2550.
A 65°. . . id. . . . . 1500.

2.—EPACTE.—L'*Epacte* est l'*âge* de la lune au 1er mars de que année (à un jour près).

épacte d'une année s'obtient en ajoutant 11 au chiffre de cte de l'année précédente, et en retranchant 30 du total. que cette soustraction devient possible : comme correction, joute 12 au lieu de 11 à l'épacte de la dernière année de que *cycle lunaire*, dont la durée périodique est de 19 ans.

ée	1848.	Epacte	25	Année	1856.	Epacte	23	Année	1863.	Epacte	11
Id.	1849 . .	id.	6	Id.	1857.. .	id.	4	Id.	1864.. .	id.	22
Id.	1850.. .	id.	17	Id.	1858.. .	id.	15	Id.	1865.. .	id.	3
Id.	1851.. .	id.	28	Id.	1859.. .	id.	26	Id.	1866.. .	id.	14
Id.	1852.. .	id.	9	Id.	1860.. .	id.	7	Id.	1867.. .	id.	25
Id.	1853.. .	id.	20	Id.	1861.. .	id.	18	Id.	1868.. .	id.	6
Id.	1854.. .	id.	1	Id.	1862.. .	id.	0	etc.		etc.	
Id.	1855.. .	id.	12								

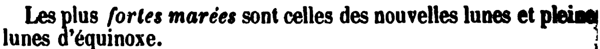
Pour connaître le *jour de la lune*, numérotez les mois en mmençant par mars (les numéros de janvier et février sont et 12, et l'on se sert pour ces mois de l'épacte de l'année qui écède); ajoutez ensemble le numéro du mois, la date du jour l'épacte, vous aurez *le jour de la lune*, si la somme est indre que 30, mais si elle est plus grande, retranchez-en 30. este sera le nombre cherché (*).

Lorsque la lune est pleine, elle se lève vers le moment du cour du soleil (au plus une heure avant ou après), et son lever rde ensuite d'environ ¾ d'heure par jour.

Chaque *lunaison* dure 29j,53, ou environ 29 jours ½; aussi les endriers indiquent-ils à peu près alternativement 29 jours et jours.

Dans les ports de France, les grandes *marées* suivent de heures la nouvelle et la pleine lune.

(*) Cette méthode n'est pas rigoureusement exacte, mais elle suffit pour e connaître l'âge de la lune à un jour près.



Les plus *fortes marées* sont celles des nouvelles lunes et pleines lunes d'équinoxe.

L'*heure de la marée* retarde d'environ 50 minutes par jour comme l'heure du lever de la lune.

83. — Tracé d'une méridienne. — Le style (ou plutôt la ligne droite qui joint son pied à sa pointe) doit toujours être parallèle à l'axe des pôles. — Déterminer avec un instrument ou un fil à plomb, au moyen de repères, éclairés de nuit, le plan vertical passant par l'étoile polaire, qui n'est distante du pôle que de 1°. Ce plan, qui doit contenir le style, doit aussi partager en deux parties égales les cercles décrits par les étoiles, dans une révolution sidérale qui dure en temps solaire moyen 23h 56′ 4″,09. — Vérifier au besoin la trace du méridien sur un plan horizontal par les ombres de la pointe à des heures équidistantes de midi. La droite joignant ces points est perpendiculaire au méridien qu'il coupe en deux parties égales. — L'inclinaison du style sur l'horizon est égale à la latitude du lieu. L'ombre de la pointe du style tombe exactement à midi vrai sur la verticale passant par son pied. — Régler sur ce midi vrai une montre marchant bien, et marquer la projection de l'ombre à chaque heure et demi-heure.

Une méridienne ne donne que le temps vrai. Pour avoir le temps moyen il faut ajouter ou retrancher l'équation du temps, qui varie suivant les époques de l'année, et qui est approximativement :

1er janvier..	+	3′58″	1er mai......	—	3′ 3″	1er septemb.	—	1′10″
15 — ..	+	9.49	15 —	—	3.56	15 — ..	—	4.53
1er février.	+	13.58	1er juin......	—	2.33	1er octobre.	—	10.21
15 — ..	+	14.27	15 —	+	0. 3	15 — ..	—	14. 9
1er mars.....	+	12.37	1er juillet....	+	3.25	1er novemb.	—	16.17
15 —	+	9. 7	15 —	+	5.34	15 — ..	—	15.12
1er avril.....	+	3.58	1er août.....	+	6. 0	1er décemb.	—	10.42
15 —	+	0. 1	15 —	+	4.13	15 — ..	—	4.[illegible]

§ VI.

Résistance des bois, fers, cordes, chaînes, etc.; notes sur la qualité de ces matériaux. — Cubage des bois en grume; leur débit.

84. — Bois. — Les bois résistent ordinairement de l'une des trois manières suivantes :

1° Lorsque, placés verticalement, ils sont tirés par leur extrémité inférieure ;

2° Lorsque, placés verticalement, ils sont pressés sur leur extrémité supérieure ;

[redacted]

que, placés horizontalement et reposant à leurs extré-
deux appuis fixes, ils supportent une charge dans leur

istance à l'extension. — Dans le premier cas, il n'y a
ion possible, et la charge peut se régler, pour des pièces
e de sapin, à raison de 8 à 9 kilog. par millimètre carré
transversale.

stance à l'écrasement. — En nommant l la longueur
et b la plus petite dimension de sa section, on doit, en
flexions qui deviennent possibles et qui sont d'autant
ndre que l est plus grand comparativement à b, régler
l'après le tableau suivant :

ntre 0 et	8.b	charge entière		de 3 kilog. par millim. carré.
8.b.	12.b.	des	$\frac{5}{6}$	
12.b.	24.b.		$\frac{1}{2}$	
24.b.	36.b.		$\frac{1}{3}$	
36.b.	48.b.		$\frac{1}{6}$	
48.b.	60.b.		$\frac{1}{12}$	
60.b.	72.b.		$\frac{1}{24}$	

$>20.b$; si la pièce est prismatique et que a, b soient
ions de sa section, l en étant toujours la longueur, la
dont elle est capable, est, pour du bois de chêne ou de

$$R=800,000,000,\ \frac{ab^3}{l^2}.$$

est cylindrique, r en étant le rayon et l la longueur :

$$R=7,750,000,000.\ \frac{r^4}{l^2}.$$

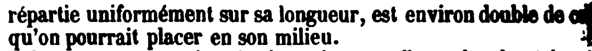
sistance horizontale. — Si la pièce est prismatique, et
sa longueur de portée, h et b sa hauteur et sa largeur de
a charge, placée en son milieu, qu'elle est capable de sup-
t, pour du bois de chêne ou de sapin :

$$R=4,000,000.\ \frac{bh^2}{l}.$$

est cylindrique et que r soit son rayon,

$$R=18,800,000.\ \frac{r^3}{l}.$$

ièce prismatique de longueur et de section (en surface)
, offre son maximum de résistance quand $10.b=7.h$.
èces de bois, scellées à leurs extrémités, ont une résis-
n sus de celle qu'elles auraient étant appuyées seulement
xtrémités.
rge que peut supporter une pièce de bois, lorsqu'elle est



répartie uniformément sur sa longueur, est environ double de c
qu'on pourrait placer en son milieu.

Deux poutres accolées horizontalement offrent plus de résis
qu'une seule qui aurait le même équarrissage total.

Une pièce de bois qui a supporté un grand fardeau pend
quelques temps, perd de sa force, et se rompt souvent sans av
et sans éclater.

Nota. Tous les résultats qui précèdent, relatifs aux résistances des b
ont été fournis par des expériences faites sur des bois secs et de bonne q
lité; l'on admet qu'il ne faut faire supporter aux pièces que le $\frac{1}{10}$ et jamais
de $\frac{1}{6}$ du poids indiqué par le calcul comme amenant la rupture.

Pour les pilots qui sont enterrés, la réduction peut être moins forte.

Quand les pilots sont entés, on doit réduire leur charge dans le rapp
de 5 à 2.

TABLEAU DES RÉSISTANCES RELATIVES, POUR DIVERSES ESPÈC
DE BOIS.

DÉSIGNATION DES BOIS.	RÉSISTANCES à l'extension.	RÉSISTANCES à l'écrasement.	RÉSISTANCES horizontales.
Chêne..........	1871	807	1000
Frêne...........	1800	1112	1072
Orme..........	1980	1075	1077
Peuplier........	940	680	586
Sapin..........	1250	850	918
Tilleul.........	1406	717	750
Tremble........	1293	717	621

85. — CHOIX DES BOIS SUR PIED. — Dans les terres humid
ou marécageuses, le bois est tendre et sujet à pourrir prompte
ment; dans les terres arides et sèches, il est assez bon, mais ra
rement beau; dans les terres noires, mêlées de pierres et de gra
viers, il est ordinairement beau et de bonne qualité. Le peuplier e
les arbres aquatiques, tels que l'aune, le saule, etc., font exception
à cette règle.

Le chêne qui croît au milieu des pins ou des sapins, est géné
ralement mauvais.

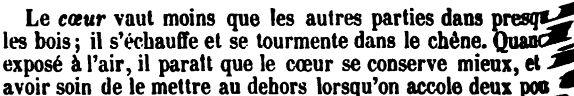
Les bois du Midi sont plus durs et moins sujets à la pourriture
que ceux du Nord; ces derniers sont ordinairement d'une plu
belle venue, moins sujets à se fendre et à se déformer pendant l
dessiccation. En plaine ou dans le centre des forêts, les bois son
moins denses que sur la lisière ou sur le penchant d'une mon
tagne; mais, communément, ils sont plus sains et de plus belle venue

Dans les expositions au Midi et à l'Est, le bois est dur et bon
mais branchu et tortueux; au Nord, il est moins dur, mais plu
beau; à l'Ouest, les bois trop tourmentés et ébranchés par le
vents, deviennent tortillards et sujets aux gouttières; toutefois ce

[redacted]

dépendant de l'exposition ne se présentent pas d'une
nstante et absolue.
nches de la cime, vigoureuses, bien garnies de feuilles ;
ie et d'une couleur égale, indiquent un arbre sain. Une
ie, dont les feuilles rares jaunissent avant les autres,
gueuse couverte de plantes parasites, de taches blanches
indiquent un arbre malade. Quand l'arbre se couronne,
e, quand les branches du haut meurent, c'est un signe
que le bois s'altère; il en est de même si l'écorce se dé-
ois.
. des bois doit se faire avant la chute des feuilles.

Jualités et défauts des bois. — Les arbres doivent
is durant l'hiver, ou au plus tard le 15 mars; si l'on
la sève ait commencé, le bois, quoique de bonne qua-
au bout de peu d'années, attaqué par les vers.
illeurs signes de la bonne qualité du bois d'un arbre
gularité de sa rondeur, sa rectitude d'un bout à l'autre,
sement de diamètre bien proportionné, la beauté de son
le peu d'épaisseur de son aubier.
ne qualité du bois se reconnaît encore à l'odeur fraîche
qui s'en exhale, et à la couleur uniforme qui est propre
e, un peu plus foncée au cœur qu'à la circonférence.
ces de charpente, pour être admises dans une construc-
tante, indépendamment des dimensions qui leur sont né-
pour l'emploi qu'on en veut faire, doivent être de bonne
le droit fil, en bois sec, dur, élastique, sain et parfait,
u moins depuis trois ans, provenant d'un bon sol, et
coupés en bonne saison.
r les arbres, autant que possible, après plusieurs jours
ps sec, afin de mieux apercevoir, aux sections des bouts,
défauts que l'humidité rend moins apparents.
les vices qui affectent seulement quelques parties d'une
bois, il en est pour lesquels on peut se contenter de sup-
es parties; mais, au lieu de les faire sauter à la hache, il
de les séparer à la scie, afin de les utiliser pour des tra-
visoires.
onder ces vices, on emploie la tarrière, la hache, la bi-
e ciseau, le bec-d'âne, et l'on extirpe tout le bois vicié en
es contours qu'il affecte.
rcussion est un moyen d'éprouver et de sonder les pièces
ui ne présentent point extérieurement de signes de déte-
intérieure. On les élève sur deux chantiers, puis on les
ver une masse, et on peut être certain, si elles ne sont pas
qu'elles renferment quelques défectuosités qui doivent les
eter.



Le *cœur* vaut moins que les autres parties dans presq
les bois; il s'échauffe et se tourmente dans le chêne. Quan
exposé à l'air, il paraît que le cœur se conserve mieux, et
avoir soin de le mettre au dehors lorsqu'on accole deux po
Toute apparence de nœuds, loupes, tumeurs, boursou
toutes plaies anciennes quelque bien cicatrisées qu'elles parai
toutes traces de chancres ou de gouttières, sont des signes i
libles que le bois est vicié.

On doit rejeter des travaux : l'aubier simple, le double
les bois rabougris, rebours, rustiques et à fibres inégales, les
noueux, les bois gélifs simples, ceux à gélivures entrelardées
bois gercés, fendus, roulés et tordus, les bois en retour, écha
brûlés, passés, piqués, vermoulus, cariés, pourris et morts.

Aune. — Son bois a quelque ressemblance avec celui du
plier, sous le rapport de la contexture, mais il est plus ferm
a une couleur rousse. On l'emploie pour des ouvrages de me
serie commune, et pas en charpente, attendu qu'il se corromp
cilement à l'air : il a une très-longue durée dans l'eau ; sert p
pilots, conduits d'eau, écoperches de maçons; l'artillerie l'em
pour fusées à bombes, sabots à boulets et à cartouches.

Bouleau. — Il y en a une quinzaine d'espèces. Cet arbre
très-remarquable par le blanc éclatant dont brille l'épiderm
son écorce. Son bois est d'un blanc légèrement roux; ses fi
sont fines, droites et serrées; cependant il est médiocrement
et il se travaille bien. On l'emploie en charpente pour chevr
et dans le charronnage pour timons, jantes et essieux. Il s'écha
en magasin.

Cèdre et *Cyprès.* — Sont plus durs que le sapin; peu su
aux vers; s'emploient pour charpente et menuiserie.

Cerisier. — Se conserve longtemps dans les mines; sert p
les corps de pompes.

Charme. — Son bois est blanc, d'un grain très-fin et serré
prend en séchant un grand retrait et devient très-dur; il
conserve longtemps; il sert principalement à faire des essi
flèches, timons, leviers, vis de presse, poulies, cammes, dent
roues, fuseaux de lanternes, etc. Il est plus facile à tourner
raboter.

Châtaignier. — Ce bois a quelque ressemblance avec le chê
sa construction fibreuse, dure et compacte, tient le milieu e
celles du chêne et de l'orme ; est propre à la charpente expos
l'air ; est sujet à la vermoulure intérieure, pourrit dans la ma
nerie, et devient cassant en vieillissant. Il se conserve très-l
dans l'eau ; les vers ne l'y piquent point, et il acquiert comm
chêne une grande dureté Il paraît que le prétendu châtaig

el on faisait des anciennes charpentes d'une belle conser-
'est qu'une variété d'un chêne blanc peu cultivé aujour-
France.

n. — Fournit les plus beaux et les meilleurs bois de char-
'est le plus dur et le plus solide des bois d'Europe. On a
de que des charpentes de chêne ont duré plus de 600 ans.
au il acquiert, à la longue, une excessive dureté, et de-
périssable. Le chêne blanc est l'espèce préférable à em-
our toutes les constructions, et surtout pour la menuiserie :
e est longue, étroite et profondément découpée ; son bois
e paille et facile à fendre ; son écorce, lisse et grisâtre.

le (grand ou faux platane). — Est le meilleur des bois
sec, léger, sonore, brillant, ne se tourmente ni ne se fend ;
erche des menuisiers et des tourneurs.

e. — Est peu propre à la charpenterie, parce qu'il est dur
t : il sert pour le charronnage, les échelles, et surtout pour
s manches d'outils, des rames et des leviers. Il a le défaut
ssez promptement piqué par les vers.

re. — Son bois est d'une couleur fauve très-claire ; ses
ont serrées ; il n'est cependant pas très-dur, à moins qu'il
subi l'action d'une vive chaleur. Il est sujet à se fen-
t à se laisser attaquer par les vers. On ne l'emploie guère
e bois de charpente, mais il sert dans la menuiserie en le
llant encore vert, et en l'exposant ensuite à l'action du feu.
ous qu'on y loge se détériorent promptement, à moins qu'on
la précaution de les faire rougir et de les plonger dans de
e de lin.

élèze. — Est remarquable, parmi les bois résineux, par sa
ur rouge et ses veines d'autant plus foncées qu'il est plus
son bois est le plus durable de la classe des pins et sapins :
l'eau, il est impérissable ; s'emploie pour charpente, pilots,
aux, conduits d'eau, etc.

yer. — Son bois est brun, légèrement veiné, serré et facile
ailler ; ne se tourmente pas, mais les vers l'attaquent aise-
Il n'est guère employé en charpenterie, et convient mieux
ıvrages de menuiserie. On en fait les bois de fusils ; et, à
d'orme ou de chêne, des moyeux, etc.

vier. — Ne se tourmente pas ; sert principalement pour
nuiserie ; durci au feu, il se conserve longtemps dans le
r.

me. — Son bois est brun rougeâtre, très-fibreux, dur,
et liant, d'une apparence grossière, difficile à travailler.
à se tourmenter et à être piqué par les vers. L'orme femelle
mieux que l'orme mâle ; il a la feuille petite et rude : s'em-



ploie pour le charronnage, et pour faire des jantes principalement. L'orme tortillard sert à faire des moyeux de roues.

Peuplier. — On en compte une vingtaine d'espèces acclimatées en France; celles qui sont préférables sont le peuplier blanc, connu aussi sous le nom de blanc de Hollande, et le peuplier du Canada : on s'en sert pour des charpentes ordinaires, pour les ouvrages de menuiserie, pour caisses et corps de caissons, etc.; le peuplier noir ou franc est d'un assez bon usage; le peuplier d'Italie est inférieur en qualité aux bois du peuplier blanc et du peuplier noir.

Pins et *Sapins.* — Il y en a un grand nombre de variétés; les *pins*, les *sapins* et les *mélèzes* sont sujets à être piqués par les vers, si on ne les écorce pas aussitôt qu'ils sont abattus, et si on ne les sort pas immédiatement de la coupe. Le pin est peu employé : il est plein de nœuds; sert pour pilots et charpente. Le sapin, moins compacte que le pin, sert à faire des mâts, pilots, poutrelles, madriers, planches à bateaux, chêneaux, etc. Le sapin rouge est préférable au blanc : il peut remplacer avantageusement le chêne pour planchers et pour madriers de plates-formes, pourvu qu'on n'emploie ni le cœur ni la rive. Des pilots de sapin rouge se conservent bien lorsqu'ils sont constamment sous l'eau ou enterrés.

Platane. — Plus dur et plus fort que l'érable et le hêtre, auxquels il ressemble par sa texture; également propre à la charpente et à la menuiserie.

Sycomore. — Participe des qualités de l'érable. Est surtout employé en planches.

Tilleul. — Léger, liant, facile à travailler; diminue du quart de son épaisseur en se séchant : employé par les menuisiers, charrons et tourneurs; l'artillerie s'en sert pour fusées à bombes.

Tremble. — Son bois, très-mou, ne vaut rien; on ne s'en sert que pour les ouvrages les plus grossiers et les plus communs. Il s'emploie cependant pour conduits d'eau.

DIMENSIONS MOYENNES DES ARBRES LORSQU'ILS ONT A PEU PRÈS ATTEINT LE MAXIMUM DE LEUR CROISSANCE.

NOMS DES ARBRES.	HAUTEURS arbre.	HAUTEURS tronc.	DIAMÈTRE du tronc.
	m.	m.	m.
Sapin	32	18	1.20
Cèdre. — Chêne blanc.	30	16	0.95
Bouleau. — Chêne. — Pin du nord. — Platane.	27	14	0.81
Alizier. — Aulne. — Mélèze. — Peuplier.	25	14	0.75
Frêne. — Sycomore	20	12	0.60
Noyer. — Charme. — Saule. — Tilleul.	18	10	0.54

[redacted]

tableau, on entend par la hauteur du tronc celle qu'on 'er dans les constructions ordinaires.
es approchent plus promptement de la limite de leur · de celle de leur grosseur.

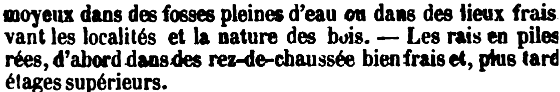
ONSERVATION DES BOIS. — Il faut éviter de les ex- agasin, à un courant d'air trop rapide et trop sec, à trop vive, à une humidité constante d'une tempéra- à des alternatives de sécheresse et d'humidité; de les temps sur le sol, et exposés aux injures des terres, ou

•

grume. — Empilés en plein air, sur des terrains élevés puisse séjourner; les séparer par forêt, par année de essence et par espèce; marquer au pied tous les numéro de réception. Généralement, les bois ne sont 'és longtemps en cet état, surtout l'orme et le hêtre.
arris. — Empilés sur des chantiers, sous des hangars

ités. — Tous les bois séparés par espèce, selon les quels ils sont destinés, par essence et par année de

ral, on forme les piles de manière que les pièces soient que l'air puisse circuler entre elles. Après un certain en forme de nouvelles en resserrant les pièces. On les ; les rez-de-chaussée ou les étages supérieurs, selon les dimensions des bois; le sol des rez-de-chaussée ou ; recouvert de fraisil, si l'on peut craindre l'humidité.
eaux empilés dans les rez-de-chaussée ou sous les han- iles reposant sur des chantiers; les lits horizontaux et tre eux par des liteaux; les liteaux portant dans toute des piles, proportionnés à l'épaisseur des plateaux et nt rapprochés pour les empêcher de se voiler. Marquer teau, aux deux extrémités, d'un numéro indiquant débit. — Les planches empilées comme les plateaux, triangulaires, selon l'espace.
pour hampes peuvent être conservés en billes, afin ; courbent pas en séchant. Placer en travers, sous les ı 4 cales, selon leur longueur, pour la libre circulation Les flèches, armons, brancards, etc., empilés carré- les étages supérieurs. — Les jantes, en piles rondes, 2, la concavité tournée en dedans et suffisamment écar- intes du lit suivant croisées sur les premières et repo- les par leurs extrémités. Après six mois, on refait les couches de 4. Les jantes de chêne dans des rez-de- rais, celles d'orme dans des magasins secs. — Les



moyeux dans des fosses pleines d'eau ou dans des lieux frais vant les localités et la nature des bois. — Les rais en piles rées, d'abord dans des rez-de-chaussée bien frais et, plus tard étages supérieurs.

Pour éviter que les *vers* ne rongent les bois sous l'eau, i les charbonner, ou mieux encore, comme en Hollande, y enf des clous à larges têtes et presque jointifs.

Les bois qui se détériorent le moins *sous l'eau*, sont, par de durée : le chêne, le hêtre, l'orme, l'aune, le pin, etc.

88.—Fers.—Les fers résistent ordinairement des trois nières déjà indiquées pour les bois.

1° *Résistance à l'extension.*—Fer forgé, 40 kil. par mètre carré. Fer fondu, 13 à 14 kil. par millimètre carr de fer, 50 à 60 kil. par millimètre carré.

L'*allongement* d'une barre de fer forgé est les 0,00005 longueur, pour une tension de 1 kil 00 par millimètre carré.

2° *Résistance à l'écrasement.*—Soit : Q, la résistance plus grande charge possible, exprimée en kilogrammes; hauteur de la barre de fer, en mètres; r, le rayon de la de fer, en mètres; a, le plus grand côté de l'équarrissag mètres ; b, le plus petit côté de l'équarrissage, en mètres.

Fer forgé. { Si $l < 2.b.$Q est de 40 kil. par millimètre carr
$l = 12.b$. . $\frac{5}{6}$ } de la résistance calculée à 4
$l = 24.b$. . $\frac{1}{2}$ } par millimètre carré.

Fer fondu. { Si $l < 2.b.$Q est de 100 kil. par millimètre carr
$l = 4.b$. . $\frac{2}{3}$ } de la résistance calculée à 1(
$l = 6.b$. . $\frac{1}{2}$ } par millimètre carré.

Si $l > 20.b$, on a :

Prisme. { Fer forgé. . . $Q = 16{,}000{,}000{,}000. \frac{ab^3}{l^2}$.
Fer fondu. . . $Q = 8{,}800{,}000{,}000. \frac{ab^3}{l^2}$.

Cylindre. { Fer forgé. . . $Q = 155{,}000{,}000{,}000. \frac{r^4}{l^2}$.
Fer fondu. . . $Q = 85{,}000{,}000{,}000 \frac{r^4}{l^2}$.

3° *Résistance horizontale.*—Soit : P, la résistance ou l grande charge possible, exprimée en kilogrammes ; b, la l de la section, en mètres ; h, la hauteur de la section, en m r, le rayon de la section, en mètres ; l, la portée.

[redacted]

Fer forgé.	prisme	$P = 26{,}600{,}000.\frac{bh^2}{l}$.
	cylindre	$P = 125{,}600{,}000.\frac{r^3}{l}$.
Fer fondu.	prisme	$P = 18{,}600{,}000.\frac{bh^2}{l}$.
	cylindre	$P = 87{,}900{,}000.\frac{r^3}{l}$.

89.—Qualités et défauts des fers.— Le fer est fusible à 160° du pyromètre de Wedgwood, ou à 9280° centigrades : il faut une bonne forge pour le fondre. Il est ductile à la filière, mais fort peu au laminoir. L'or, l'argent et le cuivre sont plus ductiles que lui. Le fer chauffé et refroidi, sans être battu, devient aigre et cassant. La ténacité du fer forgé est 1,50 de celle du cuivre, et 1,12 de celle de la fonte.

Le *fer fort* ou *doux* est le plus estimé ; il présente, à la cassure, des filaments longs d'un gris plombé ; il se distingue aussi par un grain moyen, égal, ou mêlé de nerf, mais exempt de facettes brillantes et de taches : il se forge facilement, et ne doit point lancer d'étincelles quand on le tire du foyer. Il est ductile et difficile à rompre, mais difficile aussi à souder.

Un grain très-fin et serré indique un *fer aciéreux* : il est fragile à froid, dur à forger et à limer.

Un gros grain, mêlé de facettes brillantes, ou de taches jaunes ou brunes, indique un *fer aigre* ; il est cassant à froid : à chaud, il est très-mou, soude facilement, et se forge bien.

Un nerf court et noirâtre indique un *fer mal affiné*, mêlé de charbon et de laitier.

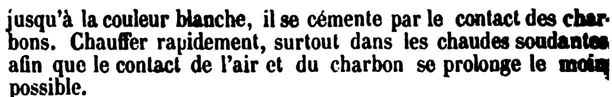
De nombreuses criques sur les arêtes indique un *fer cassant à chaud*.

En général, un fer de bonne qualité doit chauffer facilement, être mou sous le marteau, et ne point lancer d'étincelles quand on le retire du foyer.

Les meilleurs fers sont ceux de Russie, puis ceux de Suède, de Belgique et de France. Les fers de France sont généralement classés ainsi qu'il suit par ordre de mérite : fers du Berry, des Vosges, de Bourgogne, de Champagne, du Nivernais, du Forêt, de Normandie et des Ardennes.

Des fers de bonne qualité se détériorent souvent par la manière dont ils sont travaillés.

Pendant la chaude, dérober le fer au vent ou au contact de l'air, pour éviter qu'il ne forme de l'oxide qui s'en détache ensuite, ou que le fer ne soit brûlé ; le garantir au moyen de scories, de sable, de terre argileuse, de battitures.—Lorsque le fer est chauffé



jusqu'à la couleur blanche, il se cémente par le contact des charbons. Chauffer rapidement, surtout dans les chaudes soudantes afin que le contact de l'air et du charbon se prolonge le moins possible.

On peut quelquefois corriger les défauts produits par un mauvais travail.—Si le fer a été brûlé, donner une chaude *suante* ou *grasse*, en le préservant du contact de l'air.—Donner une chaude modérée ou *recuit*, pour rendre la ductilité détruite par le martelage à froid.—Lorsque le fer est devenu aciéreux, donner une ou plusieurs chaudes suantes, pour enlever la cémentation.

90.—Fonte.—On en distingue deux espèces principales : la *fonte grise* et la *fonte blanche*, présentant l'une et l'autre de nombreuses variétés.

Fonte grise.—Douce, tenace, malléable, légèrement flexible; peut être limée, forée et tournée; cassure à gros grains peu brillants; moins fusible que la fonte blanche, mais devient plus liquide et conserve sa liquidité plus longtemps; remplit mieux les moules, prend moins de retrait, et donne moins de soufflures que la fonte blanche : elle convient pour les objets en fonte qui appartiennent au service de l'artillerie.

Fonte blanche.—Aigre, cassante, résiste à la lime et au ciseau ; susceptible de prendre un beau poli ; cassure rayonnante, ou lamelleuse, ou conchoïde, ou grenue; lorsqu'on la coule, elle est blanche et jette beaucoup d'étincelles; elle ne convient pour aucun des objets coulés de l'artillerie.

La *fonte truitée* est un mélange de la blanche et de la grise; elle parait tachetée; est employée pour projectiles; elle est la plus propre à être convertie en fer forgé, et avec moins de déchet.

La *fonte noire* est une variété de la grise, d'une qualité inférieure.

Toute les fontes, au moment où elles se solidifient, se dilatent et exercent une pression contre les moules : elles prennent ensuite, en se refroidissant, un retrait qui varie de $\frac{1}{95}$ à $\frac{1}{80}$: la fonte grise est celle qui se dilate le plus, et qui prend le moins de retrait.

On juge si une fonte a les qualités requises pour l'emploi que l'on doit en faire, soit par des épreuves mécaniques, soit en examinant les qualités du fer forgé qui en résulte. On ne peut rien conclure, au contraire, sur les qualités du fer forgé d'après celle de la fonte qui le donne.

91. — Tole. — La *tôle de fer* est fabriquée au laminoir ; elle doit être d'un fer doux et nerveux, la surface bien polie, sans trous

s, longueur, largeur et épaisseur ; les percer pr...
surer qu'après cette opération il n'y a ni fentes
boutissage est la plus forte épreuve à leur faire
e à les battre pour leur faire prendre une forme

er se fabrique par les mêmes procédés; elle doit
mes qualités avec une élasticité et une dureté plus
e épaisseur moindre.
les fines, celles dont le mètre carré ne pèse pas

iéros de tôle dont l'épaisseur varie de 0m,0068 à
ètre carré de tôle, de 0m,002 d'épaisseur, pèse

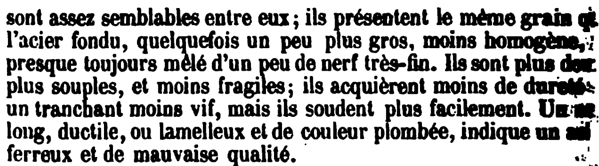
ivertit en *fer-blanc* par l'étamage. Il y a deux es-
nc : le *brillant* est étamé avec de l'étain pur; le
étain mélangé de $\frac{1}{3}$ ou $\frac{2}{3}$ de plomb. Les dimensions
er-blanc varient ordinairement entre 0m,330 sur
1 sur 0m,352.

ES. — La *force* d'une *chaine* est égale à celle
er qui aurait pour section 1 $\frac{1}{3}$ fois la section du fer

ne, on augmente beaucoup la force des chaînes en F. 57
erse en fonte au milieu des anneaux.

— On en distingue trois espèces : l'*acier naturel*,
ffinage de la fonte, ou obtenu par le traitement des
es forges à la Catalane ; l'*acier de cémentation*,
combinaison du carbone avec le fer forgé ; l'*acier*





sont assez semblables entre eux ; ils présentent le même grain q l'acier fondu, quelquefois un peu plus gros, moins homogène, presque toujours mêlé d'un peu de nerf très-fin. Ils sont plus dou plus souples, et moins fragiles ; ils acquièrent moins de dureté un tranchant moins vif, mais ils soudent plus facilement. Un long, ductile, ou lamelleux et de couleur plombée, indique un ferreux et de mauvaise qualité.

On distingue d'une manière certaine l'acier du fer, au m d'une goutte d'acide nitrique ou sulfurique étendue d'eau, qui une tache noire sur l'acier, et sur le fer une tache d'autant blanche qu'il contient moins de carbone. La proportion de car varie dans les aciers entre 0,5 et 1,2 pour cent.

Les aciers bruts, naturels ou de cémentation, doivent être s à l'*affinage*. Cette opération, également appelée corroyage, siste à les étirer en barres minces, et ensuite à en réunir et so plusieurs ensemble.

On se procure des aciers de qualité supérieure, susceptibles remplacer l'acier fondu, en cémentant les aciers corroyés et les corroyant de nouveau.

Le meilleur acier se reconnaît aux caractères suivants : tre à une faible chaleur, il devient très-dur, raie le verre et ré aux meilleures limes ; la dureté est uniforme dans toute sa ma après la trempe, il résiste aux chocs sans se rompre, et ne sa dureté que par un recuit très-intense ; il se soude avec fac ne se fendille pas, supporte une chaleur très-élevée et conser presque toute sa dureté après un affinage répété ; il montre d sa cassure le grain le plus fin, le plus égal ; il est très-homo et peut recevoir un beau poli ; il est plus pesant que le fer, sa pe santeur spécifique moyenne est 7,816. On casse des morceaux d quelques barreaux pris au hasard ; on en fait confectionner de outils que l'on éprouve à outrance.

Les *étoffes* sont des mélanges de fer et d'acier, réunis par l soudure dans des proportions variables ; on les emploie pour arme blanches, cuirasses, outils d'ouvriers en bois, etc.

Les qualités de l'acier dépendent principalement de la *tremp* Il faut régler le degré de chaleur de l'acier et choisir le corps r frigérant suivant la nature de l'acier et la destination des obje fabriqués ; l'eau froide, le mercure, les acides, donnent la tremp la plus dure ; les corps gras, la cire, le savon, le sable, les batt tures mouillées, etc., trempent moins fortement, mais font évit les gerçures qui se forment par un refroidissement trop rapid surtout sur les tranchants délicats. Le *recuit* est destiné à rend aux pièces une partie de la ténacité que la trempe leur a fa perdre : on le donne, en les chauffant lentement jusqu'à l'une d couleurs qui précèdent le rouge, ou en les plongeant dans u

[redacted]

il ou un alliage fondu, et en les laissant refroidir à l'air ou dans l.

a *trempe en paquet* consiste à produire, par la cémentation, légère couche d'acier à la surface de certaines pièces en fer, afin les mettre en état de résister aux chocs et aux frottements.

I. — Cuivre. — Sa ténacité est moindre que celle du fer; le sonore des métaux, et l'un des plus ductiles, fusible à Wedgwood, ou 2530° centigrades. C'est le métal qui, écroui. ente le plus de pesanteur spécifique.

. — Plomb. — Est le moins tenace de tous les métaux mal-s. Fusible à 260° centigrades. Il s'étend plus facilement nes qu'il ne se tire en fils.

. — Étain. — A beaucoup plus de dureté et d'éclat que le b; peu de ténacité; très-dilatable; s'étend bien en lames tire mal en fils; fusible à 210° centigrades. Plié en différents il fait entendre un *cri*, ou craquement particulier.

. — Zinc. — Plus dur que l'étain; d'une ténacité faible: ductile; fusible à 371° centigrades; s'emploie pour conduits. eaux, couvertures, etc.

I. — Laiton. — Alliage de 2 à 4 parties de zinc avec 8 à 6 es de cuivre : moins oxidable, plus ductile, et plus fusible que ivre rouge; plus ductile à froid qu'à chaud; passe mieux à la re qu'au laminoir.

9. — Bronze. — Alliage de cuivre et d'étain, dans lequel l'étain cède pas les 0,2 du poids du cuivre. La proportion d'étain mentant, la dureté, la densité et la fusibilité augmentent, la ténacité diminue. La pesanteur du bronze est plus grande celle donnée par la somme des pesanteurs des composants. Le ze, pour les bouches à feu, est au titre de 11 parties d'étain 100 parties de cuivre; pour les boîtes de roues, coussinets, et es pièces exposées au frottement dans les machines; son titre e 16 d'étain pour 100 de cuivre.

10. — Airain ou métal de cloche. — C'est ordinairement un al- de 100 de cuivre et 25 d'étain, et quelquefois de 80 de cui- 10 d'étain, 6 de zinc et 4 de plomb.

11. — Ordre dans lequel se placent les métaux relativement :

A la ductilité :

- Argent. — Platine. — Fer. — Cuivre. — Zinc. — Étain. — Plomb.


A la malléabilité :

Or.—Argent.—Cuivre.—Étain.—Platine.—Plomb.—Zinc.—Fer.

A la ténacité (poids produisant la rupture d'un fil de 2 mill. de diamètre) :
Fer 249k,159.—Cuivre 137k,399.—Platine 124k,000.—Argent 85k,0...
Or 68k,216.—Étain 24k,200.—Zinc 12k,720.

En général, les métaux perdent une partie de leur ténacité... le martelage et l'étirage, et ils la reprennent par le recuit.

102.—Cordes de chanvre.—d étant le diamètre d'une ... blanche, exprimé en centimètres, la force nécessaire pour la r... pre sera : $400.d^2$kil.; mais il est prudent de ne compter, da... pratique, que sur la $\frac{1}{2}$ ou les $\frac{2}{3}$ de cette résistance.

La graisse ou l'huile dont on imbibe les cordages diminue ... force sans augmenter leur durée.

La nature du chanvre peut changer de plus de $\frac{1}{4}$ la résist... des cordages de même grosseur.

On doit goudronner les cordages d'ancre, parce qu'ils sont d... tinés à être fréquemment plongés dans l'eau.

Les *cordes mouillées* perdent près du $\frac{1}{3}$ de leur force ; et la ... sistance, à diamètre égal, n'est pour les cordes *goudronnées* ... les $\frac{2}{3}$ ou les $\frac{3}{4}$ de celle des cordes *blanches* ordinaires.

Le meilleur *chanvre* vient de Russie, de Suisse, d'Alsace, ... de quelques parties de l'Italie. On préfère celui des vallées av... nant les hautes montagnes, et dont la longueur des brins est ... 1m,00 à 1m,30.

Les bonnes cordes sont dures et souples à la fois. Elles sont ... fectueuses lorsqu'elles sont cotonneuses sans avoir servi; lorsq... y trouve des esquilles de chènevottes, ou que les torons sont d'i... négales grosseurs et inégalement tordus. — Les cordages de l'a... tillerie sont *commis* au $\frac{1}{4}$, c'est-à-dire plus courts de $\frac{1}{4}$ que l... torons tendus.—L'*âme* que l'on met quelquefois dans les cordag... a l'inconvénient de les faire échauffer et pourrir plus promptemen... dans l'eau.

Soit : P, le poids d'un cordage en kilogrammes, L, sa longue... et D, son diamètre, exprimés en mètres. On a pour les cordag... au-dessus de 0m,027 de diamètre : $P=753,8 \times D^2.L$, et pour ce... au-dessous de 0m,018 de diamètre : $P=835,2 \times D^2.L$.

Les cordes neuves s'allongent au moins de $\frac{1}{12}$ sous une char... moyenne ; elles peuvent s'allonger jusqu'à $\frac{1}{7}$ et même $\frac{1}{5}$ de le... longueur. Leur diamètre diminue alors de $\frac{1}{14}$ à $\frac{1}{7}$.

Les cordes rompent de préférence aux points où elles s... nouées, ou simplement enroulées. Elles rompent au bout de qu... ques heures sous des poids qu'elles peuvent supporter pend... quelques minutes. La rupture est précédée par un allongem...

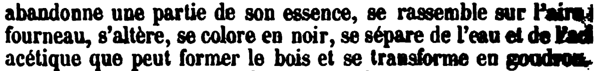
[redacted]

u $\frac{1}{4}$ au $\frac{1}{3}$, qui annonce que la corde cèdera bientôt.
rs cordages sont ceux de couleur argentée comme
ensuite verdâtre, puis jaune. S'ils sont trop foncés
nvre a été trop roui, il a trop fermenté, il com-
r : s'ils sont tachetés de brun, il a été mouillé, et
ns sont ordinairement pourris. On doit rejeter les
ntent le moisi, le pourri, l'échauffé.
, les cordages doivent être placés dans les étages
lés et étiquetés; les gros cordages, empilés sur des
élevés pour laisser un libre passage à l'air; les
, suspendus au plafond ou à des chevilles.
s ne doivent être roulés que lorsqu'ils sont bien
s dérouler tous les ans et les étendre pendant quel-
etour de la belle saison.
s conservés trop longtemps en magasin perdent de

st la réunion de deux bouts de cordage sans nœud.
urte. Décordez 100 ou 200 mill. de chacun des
s voulez unir; enfourchez les torons décordés de
es cordages se touchent au point où les torons
réunis, et que les torons d'un cordage séparent ceux
ant dans la main gauche le bout de l'un des cor-
ns décordés en avant, faites croiser chaque toron de
toron qui est à sa gauche, et qui appartient au
faites passer, au moyen de l'épissoir, le même toron
it, sous le toron qui est à sa gauche et qui appar-
lage. Tirez fortement sur chaque toron passé sous
ez de même avec les torons du second cordage. Pour
force à l'épissure, passez de nouveau chaque toron
t à sa gauche et sous celui qui est à la gauche de ce
z les bouts excédants.

ngue. Se fait lorsque le cordage doit passer dans
épissure courte serait trop grosse. Décordez environ
cordages; enfourchez comme pour l'épissure courte.
es torons d'un cordage, et remplacez-le par celui du
i se présente naturellement; croisez le bout de ce
sur le toron qui a été remplacé, et faites-les passer
s voisins. Remplacez de même chaque autre toron
ages par un toron de l'autre cordage. Coupez les
its.

DRON. — On le retire des bois résineux lorsque, par
turel ou par incision, ils ne fournissent plus de téré-
les abat et on les brûle, à peu près comme pour en
rbon. La térébenthine s'écoule peu à peu du bois,



abandonne une partie de son essence, se rassemble sur l'aire du fourneau, s'altère, se colore en noir, se sépare de l'eau et de l'acide acétique que peut former le bois et se transforme en goudron.

Le goudron doit être coulant, de consistance sirupeuse, transparent et d'une couleur rougeâtre. Il a une odeur forte, qui lui est particulière. On le rend plus fluide en le faisant chauffer, ou en y mêlant un peu d'huile de térébenthine. Il brûle avec une flamme très-vive, et laisse un charbon sec et léger. Dans le commerce il est souvent mélangé d'eau.

On le purifie en le faisant cuire dans une chaudière en fer et le décantant, après l'avoir tenu pendant quelque temps en fusion tranquille; on vaporise ainsi l'eau et l'acide pyroligneux, et on sépare les matières terreuses.

Il sert à enduire les bois qui ne doivent pas plonger dans l'eau et les cordages.

Le *brai gras* est un mélange par parties égales de goudron, de colophane (brai sec, arcanson) et de poix grasse, cuits ensemble dans une chaudière en fonte; il devient solide en se refroidissant; pressé entre les doigts, il est adhérent et tenace; il s'amollit promptement à la chaleur de la main. La transparence et la dureté sont des indices de bonne qualité. Il sert pour enduire les bois plongés dans l'eau.

Pour appliquer le brai gras ou le goudron, on le fait fondre; on l'étend avec une grosse brosse, appelée *guipon*, faite avec des morceaux d'étoffe de laine cloués au bout d'un manche. L'opération se fait pendant un temps sec.

Le *galipot* ou *résine blanche*, la *résine jaune*, la *colophane* ou *brai sec*, la *poix noire*, mélangés avec des matières grasses peuvent suppléer le *brai gras*.

On obtient une espèce de *brai gras* en faisant cuire ensemble dans une chaudière, deux parties de résine, ou de brai sec avec une partie de suif ou de graisse; si l'on se sert d'huile, on en met moins que de suif.

On emploie encore le *bitume* ou goudron minéral seul ou combiné avec le goudron végétal.

Le *colthar* provient de la distillation de la houille pour obtenir le gaz à éclairer.

Il sert pour enduire les bouches à feu en fer, les flasques d'affûts de mortiers, les projectiles, les parties en fer des outils à pionniers et autres gros outils, etc.

104. — PIERRES. — *Résistance à l'écrasement.* — La force nécessaire pour écraser un morceau de pierre est, pour des figures semblables, proportionnelle à l'aire de la section transversale; elle diminue quand le contour de cette section augmente par rap

[redacted]

elle est la plus grande quand la section est un carre

nfluence du rapport de la hauteur à l'aire de la sec-
'sale, la résistance à l'écrasement est la plus grande
:rre a la forme d'un cube. Cette résistance diminue à
ı pierre est plus plate ou plus haute.

LA RÉSISTANCE DE QUELQUES PIERRES. (Cubes de 0ᵐ.05 de côté.)

INDICATION DES PIERRES.	POIDS produisant l'écrasement.
	kil.
. . . .	23.086
r, roussâtre.	20.337
le Flandre.	19.000
e Bretagne.	16.353
e de St-Fortunat, près Lyon, très-dure. . . .	15.668
des Vosges.	10 à 15.000
ies veines.	7.000
ıres coquillières dures, des environs de Paris.	2 à 4.000
re de Montmartre.	1.785

expérience des constructions, on ne doit pas exposer
ı une pression surpassant le $\frac{1}{10}$ de celle qui produit
dans les essais faits sur de petits cubes comme ceux

SISTANCE DES MATÉRIAUX.—EFFET DE COMPRESSION.

peut charger avec sécurité chaque centimètre carré de la
nsversale des murs, colonnes, piliers, pilots, étais, etc.

IGNATION MATÉRIAUX.	Le rapport de la hauteur à la plus petite dimension étant			
	Au-dessous de 12.	12	24.	48.
	kil.	kil.	kil.	kil.
. . . .	30,0	25,0	15,0	5,0
. . . .	19,0	8,4	5,6	"
ou rouge.	40,0	35,0	20,0	7,5
. . . .	9,7	8,0	4,9	"
. . . .	1000,0	835,0	500,0	167,0
. . . .	2000,0	1670,0	1000,0	333,0
. . . .	823,0			
. . . .	200,0			
. . . .	70,0			
aire.	40,0			
. . . .	79,0			
. . . .	87,0	Les maçonneries en mortier ne doivent être chargées que de la moitié du poids indiqué pour		
. . . .	0,4			
, très-cuite.	15,0			

DÉSIGNATION DES MATÉRIAUX.	Le rapport de la hauteur à la plus petite dimension étant			
	Au-dessous de 12.	12.	24.	48.
	kil.	kil.	kil.	kil.
Brique rouge.	6,0			
Brique rouge pâle..	4,0	la même nature de pierre, [illegible]		
Pierre calcaire très-dure.	30,0	du que ce tableau est relatif à [illegible]		
Pierre calcaire ordinaire.	12,0	constructions faites avec des [illegible]		
Plâtre gâché à l'eau..	5,0	res de grandes dimensions.		
Plâtre gâché au lait de chaux. .	7,3			
Béton en bon mortier, de 18 mois	4,0			
Mortier ordinaire	3,5			
Mort. en ciment ou tuileaux pilés	4,8			
Mortier en grès pilé	2,9			
Mortier en pouzzolane.	3,7			

Effort de traction longitudinale ou extension.

Poids dont on peut charger avec sécurité chaque millimètre carré de la section transversale des solides.

		kil.
Chêne fort dans le sens des fibres.		0,80
— faible — —	. . . .	0,60
Tremble — —	. . . .	0,60
Sapin — —	. . . .	0,80
Frêne — —	. . . .	1,20
Orme — —	. . . .	1,04
Hêtre — —	. . . .	0,80
Buis — —	. . . .	1,40
Poirier — —	. . . .	0,60
Sapin, latéralement aux fibres, par glissement.		0,04
Chêne, perpendiculairement aux fibres.		0,16
Peuplier — —	. . . .	0,12
Fer forgé ou étiré en barres..	le plus fort, de petit échantillon.	10,00
	le plus faible, de très-gros échantillon. .	4,16
	moyen.	6,66
Fer laminé ou tôle. .	tiré dans le sens du laminage.	7,00
	tiré dans le sens perpendiculaire.	6,00
Fer dit ruban, très-doux..		7,50
Fil de fer non recuit.	de Laigle, 0mill.,23 de diamètre.	15,00
	le plus fort, de 0mill.,5 à 1 mill. de diam.	13,33
	le plus faible, d'un grand diamètre.. . .	8,33
	moyen, de 1 à 3 mill. de diamètre. . . .	10,00
Fil de fer en faisceau ou câble.		5,00
Chaînes en fer doux.	ordinaires, à maillons oblongs.	4,00
	renforcées par des étançons.	5,33
Fonte de fer grise.. .	la plus forte, coulée verticalement. . . .	2,25
	la plus faible, coulée horizontalement. .	2,17
Acier..	fondu ou de cémentation, étiré au marteau en petits échantillons.	16,67
	mauvais, en gros échant., mal trempé..	6,00
	moyen.	12,50
Bronze de canons, moyennement.		3,83
Cuivre rouge.	laminé dans le sens de la longueur.. . .	3,50
	idem, de qualité supérieure..	4,33
	battu.	4,17
	fondu.	2,33

[redacted]

	kil.
ne ou laiton fin..	2,10
ssières et grelins en chanvre :	
3 à 14 mill. de diamètre..	3,25
8 mill.	3,00
0 à 54 mill..	2,75
lles, de 23 mill..	2,10
i cuir noir..	0,20
-bien cuites.	1,95
inaires.	0,80
laire.	0,40
chaux hydraulique ordinaire et sable.	0,90
ire..	2,00

ur arracher des vis à bois. — Les vis à bois de 50 mill. de mill.,6 de diamètre en dehors des filets, 2 mill.,8 au noyau, en-filets dans des planches de 27 mill. d'épaisseur, peuvent être c sécurité : dans le sapin, de 35 kil.; chêne, 68; frêne sec, 71 ;

: FLEXION TRANSVERSALE PERPENDICULAIREMENT A LA LONGUEUR.

prismatiques encastrés par une de leurs extrémités.

'on tient compte du poids du solide.

$\left(\ldots + \frac{p\,c}{2} \right) c$ / n ; $n =$ pour la fonte 1.250,000 ; fer 1,000,000 : in 100,000 ; P, effort qui peut être exercé avec sé- corps perpendiculairement à sa longueur ; c, longueur ion encastrée, jusqu'au point où agit l'effort P, ou son r ; p, poids du mètre courant du solide, en kilog. ; u solide ; b, épaisseur du solide. Les poids ou pres- primés en kilog., les dimensions linéaires en mètres. alcul des dimensions à donner aux solides, distinguer peuvent, sans inconvénient, prendre sous la charge flexion ; choisir les coefficients en conséquence.

m peut négliger le poids du solide. Mêmes nota- $\frac{P\,c}{n}$; $n =$ pour la fonte 1,250,000 ; fer 2.000,000 : in 100,000.

charge est uniformément répartie (l'ajouter au de). $a\,b^2 = \frac{p\,c^2}{n}$; $n =$ pour la fonte 2,500,000 ; fer chêne ou sapin 200,000.

les donnent des dimensions plus fortes pour le fer que ; mais, malgré sa flexibilité, le fer doit être préféré

pour les pièces exposées à des chocs ou à des vibrations considé-rables.

Dans les applications on peut établir *à priori* une relation entre la largeur et l'épaisseur du solide. Pour les pièces de charpente bois, il convient de faire $a = \frac{5}{7} b$. On peut aussi, par économie refendre en deux les pièces de bois destinées à être employées dans les constructions, et faire alors $a = \frac{1}{2} b$.

Cas où la section transversale est un carré. $a = b$. Mêmes notations. $b^3 = \frac{Pc}{n}$; $n =$ pour la fonte 1,250,000; fer 1,000,000 chêne ou sapin 100,000.

Cas où la section transversale est un cercle. Mêmes notations. d, diamètre. $d^3 = \frac{Pc}{n}$; $n =$ pour la fonte 736,312; fer 589,050; chêne ou sapin 58,905.

Pour les *tourillons des roues hydrauliques*, qui n'éprouvent pas de flexion sensible, qui sont mouillés et usés par le frottement du sable, et qui sont ordinairement en fonte, on fait $c =$ $n = 368,156$; pour les *essieux de voiture*, en fer de 1[re] qualité $n = 700,000$.

Ces formules conviennent aux tourillons des arbres exposés à des chocs; pour les autres arbres de communication bien graissés et s'usant moins, $d^3 = \frac{P}{n}$; $n =$ pour la fonte 736,312; fer 589,050

Solides prismatiques posés librement sur 2 appuis, poutres, supports, etc

Cas où l'on tient compte du poids du solide. Mêmes notations. $ab^2 = \frac{\left(P + \frac{pc}{2}\right)c}{n}$; 2 P, charge ou effort exercé; 2 c distance entre les appuis; $n =$ pour la fonte 1,250,000 fer 1,000,000 ; chêne ou sapin 100,000.

Cas où l'on peut négliger le poids du solide. Mêmes notations. $ab^2 = \frac{Pc}{n}$; $n =$ pour la fonte 1,250,000; fer 1,000,000 chêne ou sapin 100,000.

Cas où la charge est uniformément répartie (l'ajouter à

[redacted]

olide). $a b^2 = \frac{pc^2}{n}$; $n =$ pour la fonte 2,500,000 ; fer
); chêne ou sapin 200,000.

eu de faire ici les mêmes remarques que pour les solides
, relativement au rapport à établir *à priori* entre les di-
du solide.

la section transversale est un carré. Mêmes nota-
= pour la fonte 1,250,000 ; fer 1,000,000 ; chêne ou
,000.

: agissant au milieu de la longueur. . . . . . $b^3 = \frac{Pc}{n}$

: à des distances l et l' des points d'appui. . . $b^3 = \frac{Pll'}{nc}$

e répartie par moitié en 2 points, à même
: l des points d'appui.. . . . . $b^3 = \frac{Pl}{n}$

e répartie sur une longueur $2c'$, dont
:u est aux distances l et l' des appuis $b^3 = \frac{P\left(\frac{ll'}{c} - \frac{c'}{2}\right)}{n}$.

la section transversale est un cercle ou un polygone
Remplacer dans les formules du cas précédent b par d
lu cylindre ou du cercle inscrit; faire $n =$ pour la fonte
fer 589,050 ; chêne ou sapin 58,905.

*à section carrée des roues hydrauliques, d'engrenage,
etc.,* exposés à des secousses et ne devant éprouver que
s très-faibles. Faire dans les mêmes formules $n =$ pour
25,000 ; fer 500,000 ; chêne ou sapin 50,000.

à section circulaire ou polygonale. Changer b en d
du cylindre ou du cercle inscrit ; faire $n =$ pour la fonte
fer 295,000 ; chêne ou sapin 29,500.

*la section présente un noyau carré en fonte, renforcé
nervures, suivant les diagonales.* Largeur totale exte-
s nervures mesurées de dehors en dehors $= 3\,b$;
$= \frac{1}{3} b$; faire $n = 2,029,500$.

*la section présente un noyau cylindrique en fonte.
par des nervures.* Mêmes dimensions des nervures ;
1,942,500.

cylindriques creux en fonte. Diamètre intérieur éga
diamètre extérieur ; faire $n = 320,453$.

s encastrés par leurs deux extrémités. La résistance
fois plus grande, que lorsqu'il repose librement sur des
remplacer P par $\frac{P}{2}$.

EFFORT DE TORSION.

Section transversale carrée. $b^3 = \frac{PR}{n}$; n = pour fer ou fo 157,500; bois 944,000.

Section transversale circulaire ou polygonale. $d^3 = \frac{P}{n}$ n = pour fer ou fonte 131,000 ; bois 785,500 ; P, effort qui te à tordre le corps ; R, bras de levier de l'effort ; b, côté du carr d, diamètre du cercle de la section ou du cercle inscrit.

Section transversale annulaire. Même formule ; n = pour ou fonte 113,950 ; bois 683,500 ; d' diamètre intérieur $= \frac{3}{5} d$

Les valeurs précédentes de n conviennent pour les arbres fort les doubler pour les arbres allégés.

ÉPAISSEUR A DONNER AUX TUYAUX DE CONDUITE DES GA ET DES EAUX.

Fer.	$e = 0{,}00086\,nd + 0{,}0030$	d = diam. intér. en mètre
Fonte.	$0{,}00238\,nd + 0{,}0085$	e = épaisseur du tuyau.
Cuivre laminé. . .	$0{,}00148\,nd + 0{,}0040$	n = nombre d'atmosphè
Plomb.	$0{,}00242\,nd + 0{,}0050$	équivalent à la press
Bois.	$0{,}03230\,nd + 0{,}0270$	intér. sur 1 mètre car
Pierres naturelles.	$0{,}03690\,nd + 0{,}0300$	en sus de celle de l'a
Chaudières à vapeur en tôle de fer,	$0{,}0018\,nd + 0^m{,}003$	$n = 10$ atmos
Tuyaux en fonte pour les eaux de Paris,	$0{,}002\,nd + 0{,}^m01$	press. d'épreu

Épaisseur à donner à une sphère pour la soumettre a sûreté à une pression donnée, l'épaisseur n'excédant pas $\frac{1}{8}$ rayon. $e = \frac{pr}{n}$; n = pour le fer 13,333,333 ; fonte 43,000,00 cuivre rouge battu 8,333,333 ; p, pression intérieure, exprimée kilogrammes, sur un mètre carré, en sus de celle de l'air ; r, ray extérieur.

FLÈCHE DE COURBURE D'UN SOLIDE PRISMATIQUE,

encastré par une de ses extrémités, soumis à des efforts de flexi transversale perpendiculairement à sa longueur.

Cas où l'on tient compte du poids du solide. Mê notations que page 63. f, flèche de courbure en mè $= \frac{(P + \frac{3}{8} pc)}{nab^3} c^3$; n = pour la fonte 2,750,000,000 ; 5,000,000,000 ; chêne ou sapin 250,000,000 ; acier for 8,000,000,000 ; acier d'Allemagne 4,000,000,000.

Cas où l'on peut négliger le poids du solide. $f = \frac{P}{n}$ Mêmes valeurs de n.

[redacted]

énéral, une charge, uniformément répartie sur un solide en-
par l'une de ses extrémités, produit la même flexion qu'un
gal aux $\frac{3}{8}$ de sa valeur, placé à l'autre extrémité, quelle que
section transversale constante du solide.

*d'un solide cylindrique encastré par une de ses
ités.* $f = \frac{P c^3}{n d^4}$; n = pour la fonte 1,617,000,000 ; fer
00,000 ; bois 147,000,000.

l'un solide cylindrique creux. $f = \frac{P c^3}{n(d^4 - d'^4)}$; mêmes
de n.

es posés horizontalement sur 2 appuis. 2 P, charge ;
ances horizontale des appuis. Lorsque la charge agit ver-
nt au milieu de la longueur, mêmes formules que pour les
ncastrés par une extrémité.

*es à section rectangulaire, posés sur 2 appuis et chargés
point quelconque de la longueur.* Mêmes notations ;
istances de la charge aux 2 appuis. $f = \frac{P l^2 l'^2}{n a b^3 c}$; n = pour
2,750,000,000 ; fer 5,000,000,000 ; chêne ou sapin
,000.

i l'on tient compte du poids du solide. Le corps étant
l'un poids 2 P en son milieu, ajouter, au poids P moitié
arge, $\frac{5}{8} p \times 2 c = \frac{5}{8}$ de la charge uniformément répartie.

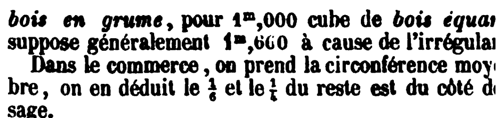
ion *des solides encastrés par leurs 2 extrémités et char-
milieu de leur longueur*, est le $\frac{1}{4}$ de celle des solides posés
nt sur 2 appuis et soumis à la même charge.

Angle de torsion.

les cylindriques à section circulaire. $a = \frac{P R c}{n d^4}$; a, angle
on dans la section perpendiculaire, contenant l'effort P,
imé en parties de la circonférence dont le rayon est l'unité :
de levier de l'effort ; c, longueur du solide depuis la sec-
astrée, jusqu'à celle où agit l'effort ; d, diamètre du solide
lindrique ; n = pour l'acier 557,440,806 ; fer 595,082,854.

les prismatiques à section carrée. Mêmes notations :
: $a = \frac{P R c}{n b^4}$; n = pour l'acier 980,294,667 ; fer
5,000.

— Cubage des bois en grume. — Le rapport du carré
le circonscrit, étant $\frac{100}{157}$, il ne faudrait que 1^m,570 de



bois en grume, pour 1m,000 cube de *bois équa* suppose généralement 1m,660 à cause de l'irrégula

Dans le commerce, on prend la circonférence moy bre, on en déduit le $\frac{1}{6}$ et le $\frac{1}{4}$ du reste est du côté d sage.

D'après cela, l'arbre équarri, d'un rayon égal à r, section :

$$\left(\frac{2\pi r.(1-0,17)}{4}\right)^2 = 0,1722.\pi^2 r^2 = 0,1722 \times 9,87 \times r^2 =$$

ce qui est moyennement exact, en ne déduisant pas

La formule usitée dans l'artillerie est : $\frac{c^2}{25}.l.$ (l, l l'arbre ; c, circonférence au milieu);

Ce cube $\frac{c^2}{25}.l.$ moitié du cube réel, est à celui d :: 16 : 25.

L'*aubier* occupe communément $\frac{1}{8}$ du rayon, dans chêne de grosseur ordinaire ; il en résulte que le ce *vif* est les $\frac{2}{3}$ du cercle de l'arbre, ainsi 1m,000 cub exige 1m,500 de bois avec aubier.

Les *bois de sujétion* se paient moyennement $\frac{1}{6}$ en ordinaires.

107. — Débit des bois. — Le grand débit se fait long ; le petit débit, au coin et à la hache.

Le premier fournit les pièces de grandes dimensio les bois propres au charronnage.

F 38, 39. *Grand débit.* — On commence par *tronçonner* a en ôtant le moins de bois possible, puis on porte à pa coupe, sur la longueur de l'arbre, la longueur des veut obtenir ; on scie à cette longueur, et l'on trace, du petit bout de la *bille*, les équarrissages, de ma ver comme rebut, au moins 0m,05 d'épaisseur de cœu

Deux forts scieurs de long, fournissant leurs outi à 0f,50c, le mètre carré, peuvent, en 10 heure qu'à. . . . . 15m carr

Idem. . . . . *idem* . . . *idem* . . . . 18m carr

Le produit du sciage du bois de chêne vert étan par. 10

Celui du bois de chêne sec sera. 5

Idem bois blanc vert. 14

Idem. . . *idem*. . sec. 7

F 40, 41. *Petit débit.* — Les billes étant sciées de longueurs on trace, sur la coupe du petit bout, des lignes alla à la circonférence ; on pique la ligne au moyen d'un

on enfonce de $0^m,04$ sur toute la longueur de la ligne : puis on place des coins dans ce commencement de fente, et on les y enfonce jusqu'à ce que la bille tombe en quartiers.

Le meilleur tracé pour débiter du bois dont on veut tirer des jantes, est indiqué *Fig.* 42 et 43.

Les pièces d'un fort équarrissage ne doivent être mises en œuvre qu'après quatre ans de débit : les autres après deux ans.

Il faut, autant que possible, employer le bois suivant son fil.

---

§ VII.

FORCE DE L'HOMME, DU CHEVAL, ETC... ; QUANTITÉ DE TRAVAIL UTILE QU'ILS PEUVENT FOURNIR MOYENNEMENT. — NOTES SUR LES DIFFÉRENTS MODES DE TRANSPORT.

108. — FORCE DE L'HOMME, DU CHEVAL, ETC. — La *journée* ordinaire de l'*homme* et celle du *cheval* sont fixées, par l'expérience, à 10 heures de travail.

Un travail court et excessif les épuise.

Toute espèce de travail peut être comparée à un poids élevé à une certaine hauteur. On appelle *quantité d'action* le produit du poids, ou de la force qui lui fait équilibre, par le chemin que parcourt le mobile.

Dans le tableau qui suit, on a pris pour unité de la quantité d'action 1 kil. transporté à 1^m, et on n'a tenu compte que des effets utiles. Ainsi, dans toutes les expériences, excepté dans la 1re et la 13e, on a fait abstraction des poids de l'homme, du cheval, de la rivière, du camion, etc., etc.

TABLEAU DES QUANTITÉS DE TRAVAIL UTILE QUE PEUVENT FOURNIR MOYENNEMENT L'HOMME ET QUELQUES ANIMAUX.

Numéros.	NATURE DU TRAVAIL.	POIDS transportés ou efforts exercés	VITESSE par seconde.	DURÉE du travail journalier.	QUANTITÉS d'action journalières.
	1° TRANSPORT HORIZONTAL DES POIDS.				
1	Un homme marchant sur un plan horizontal, sans fardeau, son travail consistant à transporter son propre poids.	ki. 65	m. 1.50	h. 10	k.m. 3.510.000
2	Un homme transportant des matériaux dans un camion à 2 roues, et revenant à vide.	100	0.50	10	1.800.000

Suite du TABLEAU DES QUANTITÉS DE TRAVAIL UTILE [...]VENT FOURNIR MOYENNEMENT L'HOMME ET QUELQUES [...]

Numéros.	NATURE DU TRAVAIL.	POIDS transportés ou efforts exercés	VITESSE par seconde.	DURÉE du travail journalier.
3	Un homme transportant des matériaux dans une brouette, et revenant à vide.	ki. 60	m. 0.50	h. 10
4	Un voyageur porte-balle.	40	0.75	7
5	Un manœuvre chargé sur le dos, et revenant à vide.	65	0.50	6
6	*Idem* transportant sur une civière, et revenant à vide.	50	0.33	10
7	Un cheval transportant des matériaux sur une charrette, au pas, continuellement chargé.	700	1.10	10
8	*Idem*... au trot, *idem*.	350	2.20	4.5
9	*Idem*... au pas, revenant à vide. . .	700	0.60	10
10	*Idem*... chargé sur le dos, au pas..	120	1.10	10
11	*Idem*.., *idem*, au trot.	80	2.20	7
	2° ÉLÉVATION VERTICALE DES POIDS.			
12	Un homme élevant des poids en les soulevant avec la main.	20	0.17	6
13	*Idem*, montant une rampe douce ou un escalier, sans charge. . . .	65	0.15	8
14	*Idem*... *idem*... élevant des poids sur le dos, et revenant à vide. . .	65	0.04	6
15	*Idem* élevant des poids avec une corde et une poulie, et faisant descendre la corde à vide.	18	0.20	6
16	Un homme élevant des poids avec une brouette sur une rampe au $\frac{1}{12}$, et revenant à vide.	60	0.02	10
17	*Idem* élevant des terres à la pelle, à la hauteur moyenne de 1m,60..	2.7	0.40	10
	3° ACTION SUR LES MACHINES.			
18	Un manœuvre agissant sur une roue à chevilles ou à tambour, au niveau de l'axe de la roue.	60	0.15	8
19	*Idem*... *id.*, vers le bas de la roue.	12	0.70	8
20	*Idem* agissant sur une manivelle. .	8	0.75	8
21	Un cheval, attelé à un manége, au pas.	45	0.90	8
22	*Idem*... *idem*, au trot.	30	2.00	4.5
23	Un bœuf, attelé à un manége, au pas.	65	0.60	8
24	Un mulet, *idem*... *idem*.	30	0.90	8
25	Un âne, *idem*... *idem*.	14	0.80	8

Un homme à la tâche peut enlever à la *pelle*, et c[...]
une *brouette*, environ 12mc,000 à 15mc,000 de terre p[...]

rre est jetée horizontalement à 2^m,00 au moins, ou élevée à 1^m,60, ou chargée dans un tombe-re le nombre des mètres cubes à 10.
: de ce qui précède et du n° 3 du tableau, la , ou de la distance à laquelle un manœuvre peut u'un autre enlève et charge à la pelle.
de 1^{mc},000 de terre étant 1820 kil., le relais

le prend de 30^m en plaine ou en descendant.

e rampe au $\frac{1}{12}$, est de 20^m.
ırouette 0^{mc},0333 (ou 30 brouettées pour 1^{mc}).
uette pleine, environ 85 kil. à 90 kil.
ı tombereau à un cheval, 0^{mc},370.
: d'*idem*. . . 50^m par minute.
pour parcourir un relais de 30^m, y compris le ːs.
rassiers pour charger un tombereau.
. ordinaires des journées de terrassiers, de voi-dmet généralement que le mode de transport ıx en plaine jusqu'à 60^m de distance, est la ivière, la hotte et le panier; de 60^m à 90^m, c'est ı à 600^m, le tombereau à un cheval; de 600^m à reau à trois chevaux; et au delà, la voiture à

·pour les divers transports effectués par l'homme. ɔar les nombres suivants :
· Brouette, 11. — Civière, 8. — A dos, 6.

RE DE CHEVAUX NÉCESSAIRES POUR TRAÎNER ENT UNE VOITURE A QUATRE ROUES CHARGÉE ;.

TURE DE LA ROUTE.	NOMBRE DES CHEVAUX.
ès très-bon.	3 chevaux.
s très-bonne.	3.50
ıauvais état.	4
ge.	5
ɔteuses.	6
l crayeux, ou siliceux.	15
rx.	25

ont calculés en supposant que la force de tirage : 87 kil. (*) élevés à 1^m de hauteur en 1 seconde.

e 87 kil.m. paraît exagérée : on ne la compte généra-

On estime, en général, le tirage d'une charrette :
se mouvant sur une très-bonne route, au $\frac{1}{25}$ ou au
total ; celui d'une voiture suspendue, au grand trot
une très-bonne route, est évalué au $\frac{1}{14}$ de son poids
de la même voiture, sur un terrain sablonneux o
loux nouvellement placés, au $\frac{1}{8}$.

Exemple. Calculer combien un cheval transpor
dans une journée, à une distance de 2,500m sur
cailloutis rouagé. Le n° 9 du tableau donne 15,12
la quantité d'action du cheval dans ce genre de
bonne route. Divisant ce nombre par 2,500m, on
mètre cube de sable pesant 2,000k, on a pour la q
3 mètres cubes. Mais ce résultat est celui qui co
eun bonne route ; en le multipliant par le rapport
table, pour la route en cailloutis rouagé, on a : $\frac{2}{5}$
ou 1mc,800, pour la quantité cherchée.

L'effet utile d'un cheval de diligence anglais,
est de. . . . . 18,000kil.
Id. français faisant une poste à l'heure. 12,960

Un postillon, à cheval, consomme inutilement
du cheval qu'il monte.

Un cheval *porte* à peu près autant que 6 hom
autant que 8.

En campagne, un cheval attelé ou chargé ne pe
plus de 12 à 14 lieues par jour : il ne doit pas ti
à 300 kil., outre le poids de la voiture.

---

§ VIII.

DÉPENSES D'EAU PAR UN ORIFICE ET PAR UN
VITESSE D'UN COURS D'EAU ; SON JAUGEAGE
JAUGEAGE DES TONNEAUX.

---

109. — DÉPENSE D'EAU PAR UN ORIFICE REC
Ce cas, dans la pratique, est celui de l'écoulen
dessous d'une *vanne* verticale.

Soit : H, la hauteur du niveau d'amont au-de
la vanne, ou de la base inférieure de l'orifice ; *l*

---

lement que de 70 kil.m., et souvent même elle doit êt
45 kil.m. ; néanmoins, ce tableau est utile pour faire c
entre les résistances que présentent les diverses espèces

[redacted]

…me niveau au-dessus de la base supérieure de l'orifice. l, …geur de la vanne.

…ura pour la valeur théorique, en mètres cubes, de la dé… …u volume d'eau écoulé dans une seconde :

$$D=2,952.l(H^{\frac{3}{2}}-h^{\frac{3}{2}}).$$

…faisant $\frac{H+h}{2}=K$, et $H-h=c$, $D=4,34.cl\sqrt{K}$.

…qu'il y a contraction sur le fond et sur les côtés, la dépense …se réduit aux 0,65 de la dépense théorique, et on a :

$$D=2,82.cl\sqrt{K}.$$

…, si l'on évite ces contractions en évasant convenablement … vers l'intérieur, la dépense réelle ne se réduit plus qu'aux …e la dépense théorique, et alors :

$$D=3,255.cl\sqrt{K}.$$

— DÉPENSE D'EAU PAR UN DÉVERSOIR. — Soit : z, la …ou hauteur du niveau de l'eau tranquille sur le seuil du …ir, l. la largeur du déversoir, D, la dépense en mètres …ar seconde.

…ra pour la vitesse moyenne de la lame d'eau passant sur …soir : $V=\frac{D}{lz}$.

…r la dépense :

$…,01.lz^{\frac{3}{2}}=0,46.z\sqrt{19,617.z}$ (sans contraction) ;

$…1,86.lz^{\frac{3}{2}}$ (avec contraction sur le fond et sur les côtés) ;

$…,91.lz^{\frac{3}{2}}$ (avec contraction sur le fond seulement).

- VITESSE D'UN COURS D'EAU. — (*Voyez* CHAP. V, § Ier.) …en supposant le lit régulier, c'est-à-dire sa section et sa …nstantes : R, la section d'eau divisée par le périmètre …c'est le rayon moyen); I la pente par mètre ; V, la vitesse … par seconde.

…ra : $V=-0.07+\sqrt{0,005+3233.RI}$.

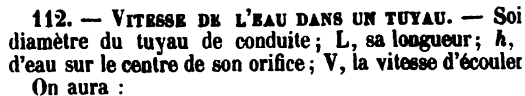
…rmules suivantes sont d'un usage plus commode et offrent …e plus d'exactitude : elles donnent la vitesse moyenne V …ion de la vitesse à la surface U toujours facile à mesurer :

…est au-dessous de 0m.40, on a : . . V=0,75U.
…est compris entre 0m.40 et 1m,30. . V=0,81U.
…approche de 2m.00. . . . . V=0,85U.

7

112. — Vitesse de l'eau dans un tuyau. — Soi diamètre du tuyau de conduite; L, sa longueur; h, d'eau sur le centre de son orifice; V, la vitesse d'écouler

On aura :



$$V = -0.025 + \sqrt{0.006 + 718\frac{Dh}{L}}.$$

Valeur qu'on peut réduire, si la vitesse est un peu l'expression très simple :

$$V = 26.79\sqrt{\frac{Dh}{L}}.$$

113. — Jaugeage d'un cours d'eau. — Si le cours très-faible, et qu'il se prête par sa nature à ce genre d'(on en recueille immédiatement, pendant un temps donn duit dans des vases de capacité suffisante : le débit en

Si le cours d'eau est plus considérable, mais cependa assez faible, on en fait passer les eaux par-dessus le seui versoir, et, après avoir attendu que son régime se soit d fixé, on en calcule le débit au moyen de la formule re déversoirs.

Enfin, si le cours d'eau est encore plus abondant, et pa de la nature des rivières ordinaires, ces deux moyens lement insuffisants. Le procédé le plus exact est alors d par des sondages, le profil d'une section quelconque, d'es des observations de vitesse assez multipliées, la vitesse et de multiplier enfin la section par la vitesse. — Si po voulait encore ici recourir aux formules, on pourrait cl le cours d'eau une partie telle que la section et la pent sensiblement constantes, les mesurer l'une et l'autre, la vitesse moyenne, et la multiplier par la section, ce nerait le débit. Mais ce moyen serait fort imparfait, pa surtout que des pentes à la surface sont très-difficiles à

114. — Force d'un cours d'eau. — C'est le produ de l'eau qu'il dépense par la chute totale = 1000.Q.H

H, chute totale, hauteur du niveau supérieur d'amont du niveau du canal de fuite en aval, exprimée en mèt lume d'eau en mètres cubes; k. m quantité d'action.

115.—Pouce d'eau de fontainier.—C'est la qua qui s'écoule par une ouverture circulaire d'un pouce de sous la charge d'une ligne :

Elle est, par minute, de 14 pintes de 48 pouces cubes, ou. . . . .
Idem par heure, de 840. . . . *idem* . . . . . .
Idem par jour, de 20160. . . . *idem* 1

[redacted]

CGEAGE DES TONNEAUX. — Une *jauge* est un ruban F. 44.
ouble échelle, l'une divisée en centimètres pour les
l'autre en parties de 3 centimètres et $\frac{1}{7}$ pour les cir-
de sorte que la lecture de ces dernières divisions
atement le diamètre de la circonférence autour de
oulé la jauge.

l'un tonneau plein. — Mesurez sa longueur *ab*, le F. 45.
bouge EF, et le diamètre d'un des fonds s'ils sont
nt inégaux ou s'ils forment des cercles inexacts
ètre moyen) : ajoutez au diamètre moyen du fond
lui du bouge, prenez le tiers de cette somme, et
diamètre de la base d'un cylindre équivalent au
ur avoir la capacité du tonneau, il faudra retran-
r des douves (ordinairement $0^m,02$), la quantité
ssent les fonds, plus les fonds eux-mêmes.

s tonneaux en vidange.— la bonde une règle graduée, ies égales aux dixièmes du ouge : voyez combien la uide, ou le vide. contien- arties; prenez le nombre du tableau ci-contre, mul- contenance du tonneau, et litres le cube du liquide vide.

Nos des $\frac{1}{10}$ de diamètre.	Contenances.
10	1.000
9	0.950
8	0.860
7	0.750
6	0.630
5	0.500
4	0.370
3	0.250
2	0.140
1	0.050

§ IX.

TERRES.—TABLE POUR CALCULER LES HAUTEURS
'EXCAVATION. — POUSSÉE DES VOUTES; ÉPAIS-
R DONNER : LEURS PIEDS-DROITS.—DIMENSIONS
MENTS PLEINS. — LEURS TRANSFORMATIONS EN
'UN MOMENT ÉGAL ET DE TALUS DIFFÉRENTS.—
TS EN DÉCHARGE.

SSÉE DES TERRES. — L'angle du prisme de *plus
ée*, qui tend par conséquent à se détacher le pre-
moitié de celui formé par le plan du talus naturel
ar le parement intérieur vertical du revêtement. Ce
même pour les terres rassises et pour les terres

---

revêtement vient à céder. l'éboulement des terres s'étend
aturel.

fraîchement remuées, mais cependant la poussée ı plus grande pour ces dernières.

Le *point d'application* de la poussée des terres s peu au-dessous du tiers de la hauteur du parement : partir d'en bas); et, sans la cohésion, il se trouverait au tiers, comme pour les fluides, malgré le frottemen

118. — Table pour calculer les hauteurs et talus d'excavation, en connaissant le talu de la terre, et la hauteur a laquelle c couper a pic sans qu'elle s'éboule.

	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.
0.20	2.95	2.40	2.11	1.92	1.80	1.71	1.64	1.59	1.55	1.
0.25	4.30	3.19	2.65	2.34	2.14	1.99	1.89	1.82	1.95	1.
0.30	6.84	4.43	3.42	2.89	2.57	2.35	2.19	2.08	1.99	1
0.40	28.30	10.37	6.36	4.72	3.88	3.36	3.02	2.78	2.60	2.
0.50	*infini.*	43.30	14.98	8.83	6.38	5.11	4.31	3.84	3.48	3.
0.60		*infini.*	62.77	20.86	11.93	8.41	6.63	5.53	4.83	4
0.70			*infini.*	87.57	28.26	15.77	10.90	8.42	6.96	6.
0.75				356.96	51.54	23.26	14.63	10.69	8.52	7
0.80				*infini.*	119.08	37.41	20.47	13.92	10.61	8.
0.90					*infini.*	157.39	48.55	26.45	17.51	13.
1.00						*infini.*	204.69	61.95	32.86	21
1.10							*infini.*	260.64	79.01	40
1.20								*infini.*	328.14	96

Les nombres de la ligne horizontale qui est en t table indiquent la base du talus naturel des terres s teur égale à l'unité, et ceux de la première colonne ve quent, de même pour une hauteur égale à l'unité, la d'excavation.

Soit : *h*, la hauteur, déterminée par expérience, peut couper la terre à pic sans qu'elle s'éboule.

On peut, avec cette table, résoudre de suite deux c

1° Quelle est la hauteur qu'on peut donner à ur ayant une base déterminée, le talus naturel des connu ?

Solution : La hauteur cherchée sera *h*, multipliée bre qui est dans la case correspondant à la fois à la zontale de la base déterminée du talus de l'excavati lonne verticale du talus naturel des terres.

2° Quel est le talus le plus roide qu'on peut donne vation d'une hauteur déterminée, le talus naturel de connu ?

Solution : Divisez la hauteur de l'excavation par *h* nombre immédiatement au-dessus de ce quotient da verticale du talus naturel des terres, et la base du

[redacted]

sera le nombre qui lui correspondra horizontalement dans la colonne des talus d'excavation.

Pour plus de sûreté, il faudra toujours prendre h au-dessous de la valeur donnée par l'expérience, quand même elle aurait duré plusieurs mois.

119. — Poussée des voutes. — L'expérience démontre que, dans un état infiniment voisin de l'équilibre, une voûte quelconque ne se *rompt* en général qu'en cinq points, savoir : au joint de la clef, en deux points intermédiaires entre la clef et les naissances, et aux deux joints des naissances s'il n'y a point de pieds-droits, ou bien enfin aux bases de ces pieds-droits lorsqu'il en existe.

La *Fig.* 46 représente la rupture, provenant de la partie supérieure de la voûte, qui, l'emportant sur les parties inférieures, tend à descendre en les écartant. F. 4

La *Fig.* 47 indique la rupture produite par l'effet prédominant des parties inférieures qui tendent à soulever la partie supérieure. F. 4

Dans les deux cas, on peut considérer les quatre parties dans lesquelles la voûte se rompt, comme quatre leviers réunis bout à bout, qui tendent à tourner autour de leurs extrémités.

120. — Voutes ordinaires en plein cintre. — En les supposant extradossées de manière que leur épaisseur au niveau des naissances soit double de celle du sommet, les formules pratiques suivantes permettront d'en déterminer facilement les dimensions.

Soit : D, le diamètre de la voûte ; E, son épaisseur au sommet : on aura :

1° *Pour* les voûtes qui doivent supporter de lourds fardeaux, comme les arches de ponts, par exemple : $E = 0^m{,}40 + 0{,}04 . D$;

2° Pour celles qui portent des fardeaux ordinaires, comme les voûtes des caves ou des chambres des habitations : $E = 0^m{,}20 + 0{,}02 . D$;

3° Enfin, pour celles qui ne portent, en sus de leur propre poids, qu'une très-légère charge, comme les voûtes des plafonds des appartements, et les voûtes en briques plates : $E = 0^m{,}10 + 0{,}01 . D$.

En supposant une voûte également en plein cintre, mais *extradossée de niveau*, dont le diamètre serait D, et a l'épaisseur à la clef,

On aurait : $a = \left(\frac{5D + 46^m{,}77}{144}\right)$ (*).

(*) Cette formule, employée par Perronet pour calculer les épaisseurs

Pour les voûtes en anses de panier, on prend, au lieu de D, l
double du rayon de l'arc du sommet.

121. — VOUTES A L'ÉPREUVE DE LA BOMBE. — Bien que l'o
admette en général que des voûtes de dimensions ordinaires, po
résister à la bombe, doivent avoir $1^m.00$ d'épaisseur aux rein
et être recouvertes de $1^m.00$ de terre, il ne paraît pas inutile d
rappeler les formules simples et pratiques au moyen desquelles o
peut en calculer les épaisseurs.

Soit : D, le diamètre d'une *voute en plein cintre, extrad*
en chape : b, l'épaisseur aux reins cherchée ; D', le diamètre
la voûte de Vauban, $=8^m,121$. b', l'épaisseur aux reins de la v
de Vauban, $=0^m,9745$.

On aura : $D':D::b'^2:b^2$ d'où $b=\frac{b'\sqrt{D}}{\sqrt{D'}}$.

Donc : $b=0^m,34196\sqrt{D}$.

F. 48. La construction (*) graphique de cette formule donne une p
rabole, dont les abscisses représentent les diamètres des voût
et les ordonnées leurs épaisseurs correspondantes aux reins po
être à l'épreuve.

Cette formule servira aussi pour les voûtes surbaissées, lors
qu'on en connaîtra une qui aura résisté à la bombe ; néanmoin
elle donne des résultats suffisamment exacts lorsqu'on l'empl
pour déduire les dimensions des voûtes surbaissées, par la
comparaison avec la voûte en plein cintre du magasin de Land

122. — ÉPAISSEUR DES PIEDS-DROITS. — 1° S'il s'agit d
différentes *voûtes ordinaires* en plein cintre, n° 120 ci-dess
l'épaisseur de leurs pieds-droits doit être le quart du diamètre qua
ces pieds-droits ne sont pas surmontés par des murs de face ou
refends ; mais, s'il y a des murs qui chargent les pieds-droits, o
peut réduire l'épaisseur de ces derniers.

2° Quant aux *voûtes à l'épreuve de la bombe*, n° 121, isolé
et en plein cintre, de dimensions ordinaires, on admet, dans
pratique, comme règle suffisamment exacte, que l'épaisseur d
pieds-droits d'une hauteur ordinaire doit être égale à la moitié
rayon extrados de ces voûtes. Si les pieds-droits sont exposés
recevoir des projectiles, il faut augmenter convenablement le
épaisseur.

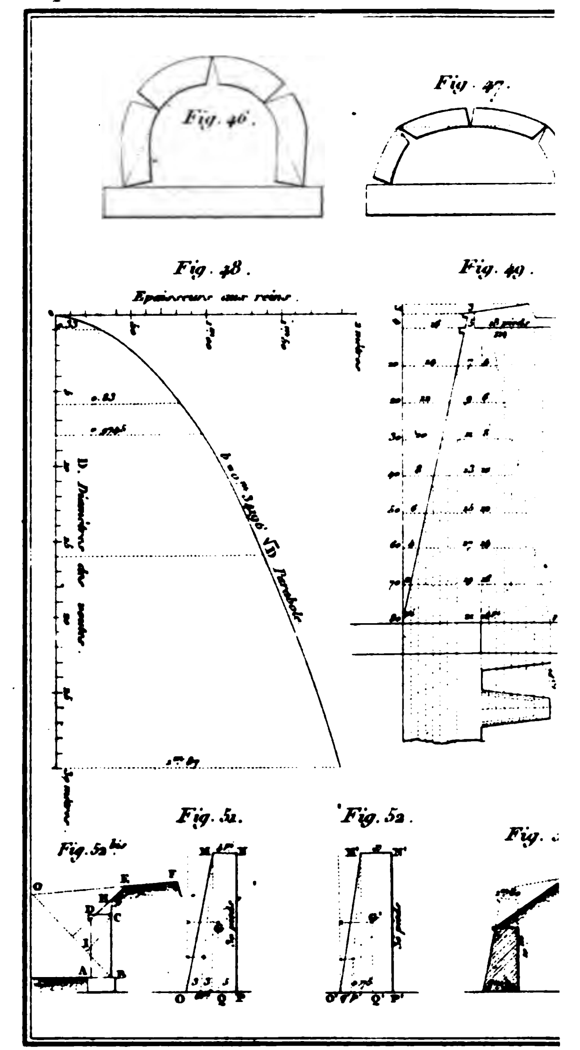
Lorsque plusieurs voûtes sont accolées, les pieds-droits e
trêmes se calculent comme ci-dessus, et on donne aux pieds-dro

---

des arches de ponts, donnerait pour des voûtes à l'épreuve des épaisse
un peu faibles.

(*) Communiqué par M. Leblanc, lieutenant-colonel du génie.




Fig. 46.
Fig. 47.
Fig. 48.
Epaisseurs aux reins.
D. Diamètres des voûtes.
Fig. 49.
Fig. 51.
Fig. 52.
Fig. 52 bis

[redacted]

diaires une épaisseur proportionnée à la charge qu'ils doi-pporter.

DIMENSIONS DES PROFILS DES REVÊTEMENTS.

.–PROFILS DES ESCARPES DE VAUBAN, AVEC SURCHARGE ,30 DE HAUTEUR. — L'épaisseur au sommet des profils est ble et égale à 5 pieds.

: x, l'épaisseur à la base; H, la hauteur du revêtement.

ura : $x=5^{pi}+\frac{1}{5}H=1^{m}.624+0{,}20H$.

artant du sommet, on trouve que les épaisseurs successives F. 49 ie sont 7^{pi}, 9^{pi}, 11^{pi}........ pour les hauteurs de revêtement , 20^{pi}, 30^{pi}.... etc.

gne mn détermine, par sa rencontre avec les bases pro-des différents profils, les longueurs de queue des contre-ur ces profils.

longueurs de queue des contre-forts se calculent aussi à e la formule : $l=0^{m},65+0{,}20H$.

épaisseurs en racine sont données par : $E=0^{m},65+0{,}10H$.

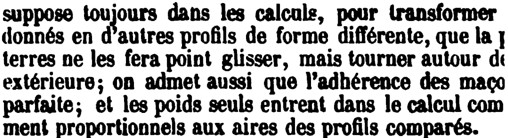
s épaisseurs en queue par. . . . . $e=\frac{2}{3}(0^{m},65+0{,}10H.)$

contre-forts sont espacés de 15 à 18 pieds d'axe en axe et ent à la hauteur du cordon, ou même à $0^{m},65$ au-dessus : rvent principalement à donner aux revêtements une ré-ce militaire.

s dimensions du profil de 30 pieds, qui a résisté depuis ns, sont très-convenables, et peuvent servir de type pour ler, par des figures semblables, les dimensions des profils ant plus ou moins de 30 pieds : dans ce profil, le moment de ésistance est de $\frac{1}{5}$ plus fort que celui de la poussée des terres. épaisseur constante au sommet du profil de Vauban est trop idérable pour les petits revêtements, et trop faible pour les ls.

l.–DEMI-REVÊTEMENTS. —Dans les profils de Vauban, la F. 50 intérieure du parapet est à 6^{pi} ou 7^{pi} au-dessus de la tablette carpe. Si cette crête devait être plus élevée au-dessus de ette, il en résulterait des épaisseurs de revêtements trop , en se servant de la *Fig.* 49 et des formules du n° 123 ; cas, on prend le profil que donneraient ces formules et la 9 pour un mur qui s'élèverait jusqu'à 6^{pi} en contre-bas de du parapet, et on coupe ce profil à la hauteur réelle que ir le revêtement à construire.

—TRANSFORMATION D'UN PROFIL DE REVÊTEMENT en un même hauteur, dont le talus extérieur est donné. — On



suppose toujours dans les calculs, pour transformer
donnés en d'autres profils de forme différente, que la p
terres ne les fera point glisser, mais tourner autour d
extérieure; on admet aussi que l'adhérence des maço
parfaite; et les poids seuls entrent dans le calcul com
ment proportionnels aux aires des profils comparés.

F. 51. Soit: $NP = N'P' = H$, hauteur commune des deux m
52. face du profil qu'on veut remplacer. $OQ = D$, distan
point de rotation et le pied de la perpendiculaire abaissé
de gravité sur la base. s, surface du triangle qui re
talus du profil qu'on cherche. $O'P' = b$, base de c
$O'Q' = d$, distance du point de rotation au pied de la p
laire abaissée du centre de gravité du même triangle s
$M'N' = x$, épaisseur au sommet du profil cherché.

On aura: $x = -b + \sqrt{\frac{2(SD - sd)}{H} + b^2}$......(*)

Exemple: En transformant, au moyen de cette
profil d'escarpe de Vauban, au talus du $\frac{1}{5}$ et de 30 pie
teur, en un autre profil de même hauteur et au talu
trouve pour l'épaisseur en bas: 10^{pi},47 ou environ le
hauteur d'escarpe.

La même formule est applicable à la transformation
de contrescarpes.

126.—Profils des contrescarpes de Vauban.-
fèrent de ceux des escarpes qu'en ce que leur épaisseu
au sommet est de 3 pieds seulement: leurs contre-forts
près les mêmes.

Soit: x', l'épaisseur à la base; H', la hauteur du

On a: $x' = 3^{pi} + \frac{1}{5}H' = 0^{m},9745 + 0,20H'$.

127.—Calculer l'épaisseur d'un mur de revêt
avec talus quelconque (**).

Soit: H, hauteur du revêtement; x, sa base; n,
talus extérieur; p, poids du mètre cube des terres; p
mètre cube de la maçonnerie; α, complément de l'an
naturel des terres; h, hauteur réduite de la surcharge,
d'un trapèze, à bases horizontales, équivalent à la su
parapet, et dont les deux côtés non horizontaux

(*) *Voyez* n° 129 un autre procédé de transformation sans

(**) Extrait d'un Mémoire de M. Français, sur la forme et l
des murs de revêtement.

... prolongement des faces du prisme de plus grande poussée.

Nota. p, p' et α doivent être déterminés, dans chaque cas, par des expériences directes.

On aura pour l'épaisseur à la base d'un revêtement offrant la même stabilité que celui de Vauban de même hauteur, c'est-à-dire dont le moment de la résistance sera de $\frac{1}{8}$ plus fort que celui de la poussée des terres :

1° Lorsque le parement extérieur seulement est incliné, et le parement intérieur vertical :

$$x = H\sqrt{\frac{0,6.p\,\text{tang.}^2\frac{1}{2}\alpha}{p'}\cdot\frac{(H+h)^3}{H^3}+\frac{1}{3}n^2}.$$

2° Lorsque les deux parements sont verticaux :

$$x=(H+h)\text{tang.}\tfrac{1}{2}\alpha\sqrt{\frac{0,6.p}{p'}\cdot\frac{(H+h)}{H}}\;\ldots\ldots\;(1).$$

28. — Autre FORMULE GÉNÉRALE ET PRATIQUE pour calculer l'épaisseur des revêtements pleins et des demi-revêtements, de même stabilité que le revêtement moyen (de 30pi) de Vauban. (*)

1° Le parement extérieur étant vertical,

on a : $x=0,865(H+h)\text{tang.}\frac{1}{2}\alpha\sqrt{\frac{p}{p'}}\;\ldots\ldots\;(2).$

En conservant les notations ci-dessus, à l'exception de h que l'on suppose représenter ici la hauteur entière de la surcharge.

Pour le cas particulier des terres et des maçonneries moyennes, la formule (2) devient : $x=0,285(H+h)$.

Ces formules sont applicables entre les limites $h=0$ et $h=H$, qui correspondent aux surcharges ordinaires.

2° Le parement extérieur ayant une inclinaison moindre que $\frac{1}{5}$, on prend l'épaisseur déduite de la règle ci-dessus, pour celle du revêtement cherché censée mesurée à $\frac{1}{9}$ de la hauteur à partir de la base.

Cette 2e règle est fondée sur le principe suivant :

29. — PRINCIPE GÉNÉRAL DE TRANSFORMATION DES PROFILS. Tous les profils de revêtements à parement intérieur vertical, de même hauteur et même stabilité, mais dont les parements extérieurs sont inclinés à moins de $\frac{1}{6}$ sur la verticale, ont, à $\frac{1}{10}$ près,

---

(*) Cette formule, communiquée par M. le général Poncelet, donne des résultats plus approchés que ceux de la formule de M. Français, pour les petites et les très-fortes surcharges, et elle ne conduit pas pour ces dernières à des exagérations d'épaisseur.

la même épaisseur mesurée à $\frac{1}{9}$ de la hauteur commu de la base. Par conséquent, pour transformer un prol profil de même hauteur et de même stabilité, mais rent, il suffit de faire tourner le parement extéri donné, autour d'un axe horizontal supposé au $\frac{1}{9}$ au base, jusqu'à ce que ce parement ait pris l'inclinai

L'inclinaison du parement extérieur peut varier e l'épaisseur, mesurée au $\frac{1}{10}$ de la hauteur, est enc à $\frac{1}{65}$ près, que de l'épaisseur à la base du revêtement ment extérieur est incliné au $\frac{1}{6}$. Cela est principalem à la transformation des profils de Vauban.

130.—TABLE (*) donnant les épaisseurs des revê les diverses terres et maçonneries, avec ou sans berr hauteurs de surcharge qui dépassent les limites or pratique. Ces épaisseurs sont calculées, en fraction des revêtements verticaux, dans l'hypothèse de l d'une stabilité équivalente à celle du revêtement mod sans contre-forts.—Les lettres x, H, h, p et p' re mêmes notations que dans les formules précéde tang.$\alpha = f$.

Valeurs de $a=\frac{h}{H}$	Valeurs de x pour $\frac{p'}{p}$ 1; $f=0,6$. La berme		Valeurs de x pour $\frac{p'}{p}=1$; $f=1.4$ La berme		Valeurs de x pour $\frac{p'}{p}=1,5$: $f=1$. La berme étant			Valeu de x p $\frac{p'}{p}=$ $f=0,$ La ber
	nulle	égale à 0,2H	nulle	égale à 0,2H	nulle	égale à 0,2H	totale	nulle
0.0	0.452	0.452	0.258	0 258	0.270	0.270	0 270	0.350
0.1	0.498	0,507	0.282	0.290	0.303	0.306	0.303	0.393
0.2	0 548	0 563	0.309	0.326	0 336	0.342	0.326	0 439
0.3	0.604	0.618	0.338	0 361	0.368	0.375	0.343	0.485
0.4	0.665	0 670	0 369	0.394	0.399	0.405	0.357	0.532
0.5	0.726	0.717	0.402	0.423	0.436	0.431	0.368	0.579
0.6	0.778	0.754	0.436	0.450	0.477	0.457	0.377	0.617
0.7	0.824	0.790	0.472	0.476	0.512	0.481	0 385	0.645
0.8	0.847	0.820	0.510	0 501	0 544	0 504	0.391	0.668
0.9	0.903	0.848	0 541	0.524	0.575	0.523	0.398	0.690
1.0	0.930	0 873	0.571	0.546	0 605	0.540	0.405	0.707
1.2	0 983	0.916	0.632	0.586	0.654	0.574	0.411	0.737
1.4	1,023	0.945	0.684	0.624	0.696	0.602	0.416	0.762
1.6	1.056	0.970	0.730	0.658	0.734	0.622	0.429	0.780
1.8	1.084	0.990	0.772	0.690	0.769	0.640	0.423	0.797
2.0	1.107	1.004	0.812	0.714	0.795	0.655	0.425	0.811
2.5	1.151	1.037	0 902	0.778	0.848	0.690	0 431	0.833
3.0	1.180	1.060	0.981	0.835	0 892	0.717	0.435	0.852

(*) Communiquée par M. le général Poncelet.

[redacted]

Pour se servir de cette table, on déterminera, par l'observation, l'inclinaison du talus naturel des terres à soutenir, le poids p du mètre cube de ces terres, et le poids p' de la maçonnerie à employer, et l'on choisira la valeur de x correspondant à la fois aux valeurs de $\frac{p'}{p}$, de f et de $a=\frac{h}{H}$, les plus voisines de celles que l'on aura trouvées.

131. — DEMI-REVÊTEMENTS A PAREMENTS VERTICAUX. — D'après la règle pratique de Vauban (n° 124), et le principe de transformation (n° 129), on a : $x=0,2h+0,18H+1^{m},211$.

On pourra transformer ensuite le demi-revêtement ainsi obtenu en un autre à parement extérieur d'une inclinaison quelconque, d'après le même principe.

132. — ÉPAISSEUR DES MURS D'HABITATION (*d'après* RONDELET).

Murs de face des bâtiments simples. $e = \frac{2l+h}{48} + 0^{m},025$; l, largeur du bâtiment pour les murs de face, ou espace à diviser pour ceux de refends ; h, hauteur des murs ; n, nombre des étages ; e, épaisseur des murs.

Épaisseur des murs de face des bâtiments doubles. $e=\frac{l+h}{48}$.

Épaisseur des murs de refends. $e = \frac{l+h}{36} + n \times 0^{m},015$.

Ces épaisseurs sont celles des murs au-dessous des plafonds ; le fruit des murs à l'extérieur doit être entre $\frac{1}{200}$ et $\frac{1}{80}$ de la hauteur. On donne aux *pans de bois* une épaisseur de moitié, et aux cloisons le quart de celle des murs en maçonnerie.

133. — ÉPAISSEUR D'UN BATARDEAU EN MAÇONNERIE A L'EAU. — En supposant qu'il soit rectangulaire, et sans chaperon, il suffit de faire tang. $i=1$, $p=1000^{kil.}$ et de changer le signe de h dans la formule (1) n° 127, et on a :

$$x=0,865(H-h)\sqrt{\frac{600}{p'}\cdot\frac{(H-h)}{H}}.$$

134. — MURS EN PIERRES SÈCHES. — On prend ordinairement pour leur épaisseur, un quart en sus de celle que donneraient les formules ci-dessus pour un revêtement en maçonnerie de même hauteur.

135. — FONDATIONS. — Pour empêcher le mouvement de rotation autour de l'une et de l'autre des deux arêtes, il suffit que, dans le profil du revêtement et des fondations, la résultante de la poussée des terres, du poids du revêtement et de celui des fonda-

tions, passe par le centre de gravité de la base des fondat
c'est-à-dire par le milieu de cette base, car alors les mouveme
rotation autour de l'une et de l'autre arête seront égaux, et s
truiront mutuellement. C'est d'après cette considération qu
calcule l'*empâtement* des fondations à établir sur un mauva

Les fondations avec talus extérieur sont beaucoup plus av
geuses que celles à parements verticaux.

On peut déterminer l'intensité, le point d'application et l
rection de la poussée des terres avec une approximation suffi
par la construction suivante :

F. 52 bis. Prolongez la prolongée EF, ou la face supérieure du m
des terres; abaissez de B une perpendiculaire sur le talus na
DE prolongé, et tracez-la jusqu'à sa rencontre en O avec
prolongez BC jusqu'à sa rencontre en H avec le talus exté
DE ; du point O comme centre, avec OH pour rayon, décrive
arc de cercle HI ; la *poussée* sera égale à : $P=\frac{1}{2}p(BI)^2$;
p étant toujours le poids du mètre cube des terres.

Cette poussée agit dans une direction horizontale, perpen
laire au parement extérieur du revêtement, et avec un bra
levier moyennement égal à 0,35.BH, à partir du point B.

Le *frottement* des terres contre les maçonneries, étant é
à 0,6 de la *pression*, par exemple, a pour valeur : $\frac{0,6}{2}.p.$ (l
et il agit de haut en bas dans le sens du parement vertical.

Il sera donc facile, par les règles connues de la compositio
forces, de déterminer l'intensité et la direction de la résul
de la poussée, du frottement et du poids de la maçonnerie.

On en déduira d'abord l'intensité de la composante vertica
cette résultante; puis, en ayant égard à la résistance des r
riaux à employer, on calculera la largeur de l'empâtement
fondation, dont la profondeur est connue *à priori* ; on aura
le poids de la fondation.

F. 53 bis. Par le point *a* de rencontre de cette résultante *ac* avec l'a
supérieure de la fondation, abaissant une verticale *ab*, qu
prend à une échelle convenable, pour représenter le poids
fondation, la résultante du poids *ab* et de la force *ac* sera la
gonale *ad* ; par le point *e* où *ac* prolongé rencontre l'assise
rieure de la fondation, menant *ei* parallèle à *ad*, le point *i* d
minera la verticale du milieu de la fondation.

F. 53. 136. — Table à l'échelle donnant les différentes di
sions des escarpes, avec parement extérieur au $\frac{1}{20}$, et d'un
ment égal à celui des escarpes de Vauban (*).

(*) Rédigé d'après les documents communiqués par M. Leblanc
tenant-colonel du génie.

[redacted]

ndes et notes explicatives :

B, hauteur des escarpes.

D, courbe limite des épaisseurs à la base des escarpes, me-
es sur des horizontales à partir de la verticale AB. Le parapet
crête intérieure à $2^m,50$ au-dessus du sommet de l'escarpe ;
chaque mètre de surcharge de parapet, il faut ajouter $0^m,20$ à
hauteur de l'escarpe, et donner aux contre-forts les dimensions
x d'une escarpe qui aurait $1^m,00$ de hauteur de plus.

, courbe limite des empâtements des fondations, avec talus
, et pan coupé de $0^m,50$. On ajoute $0^m,36$ par chaque mètre
fondeur de plus de fondations, et $0^m,40$ par mètre de sur-
de parapet, en conservant toujours le pan coupé de $0^m,50$,
ant varier ainsi le talus de l'empâtement.

mpâtement est tel qu'en supposant les contre-forts et le
faire qu'un, la résultante du poids du mur et des contre-
de la poussée des terres, passerait par le milieu de la
revêtement. Dans les escarpes et contrescarpes de Vauban,
pâtement, cette résultante passe à $0^m,80$ en arrière de
térieure de la base.

ourbe limite des longueurs des contre-forts de Vauban,
e $6^m,00$, d'axe en axe.

il y a surcharge, on prend les contre-forts comme ceux
arpe ayant $2^m,50$ de hauteur de moins que la crête du

rbe limite des épaisseurs d'*idem*, à la racine.

em, *idem*, à la queue, les $\frac{2}{3}$ de celle à la racine.

urbe limite des surépaisseurs d'escarpe, remplaçant les
ts supposés unis au mur.

em... dont le cube égale celui des contre-forts.

em... remplaçant les contre-forts supposés isolés du mur.

ple : Dimensions d'une escarpe de $6^m,00$ de hauteur. F. 54, 55

TABLE A L'ÉCHELLE, donnant les dimensions des con-
, avec parement extérieur au $\frac{1}{20}$, et d'un moment égal à F. 56
ontrescarpes de Vauban.

les et notes explicatives :

teur des contrescarpes.

rbe limite des épaisseurs à la base des contrescarpes.

be limite des empâtements des fondations, avec talus à
n coupé de $0^m,50$. (On ajoute $0^m,25$ par chaque mètre
tation de profondeur.)

ultante du poids du mur et de la poussée des terres passe
lieu de la base.

ple : Dimensions d'une contrescarpe de $6^m,00$ de hauteur. F. 57

138. — Revêtements en décharge. — Indépendamment d
avantages militaires que présentent les revêtements en décha
en rendant les brèches plus difficiles à faire, et en procurant
galeries défensives et des abris pour les hommes et les muniti
ils ont encore celui de coûter ordinairement moins cher à co
struire que les revêtements pleins qui auraient le même re
et la même stabilité. On admet souvent, dans la pratique, com
règle suffisamment exacte, que la profondeur des revêtements
décharge doit être à peu près la même que celle des revête
pleins de Vauban, de même hauteur, contre-forts compris.

F. 58, *Revêtements exécutés à Auxonne.* — Fondations, sur te
59. 60. de gros sable un peu argileux, formées d'une couche de gros
ges dont la partie antérieure repose sur une semelle en chên

Maçonneries des voûtes, murs et pieds-droits, en moellons
pierres de taille d'une moyenne dureté; bon mortier.

F. 61, *Revêtements exécutés à Douai.* — Fondations, sur terr
62. 63. compressible, composées aujourd'hui d'une couche générale
béton, que l'on préfère aux larges empâtements qui étaient d'ab
en usage dans cette place.

Toutes les maçonneries en briques, excepté le soubassement q
est en pierres de taille dures; bon mortier.

F. 64, *Revêtements exécutés à Soissons.* — Fondations et maçon
65. 66. ries en mélange de moellons et de pierres de taille, partie te
et partie dure; mortier peu hydraulique.

139. — Dans la construction des revêtemens en décha
avec galeries défensives, et dans celle de toute espèce de voû
destinées à supporter des remblais, il est bon d'observer les règ
suivantes :

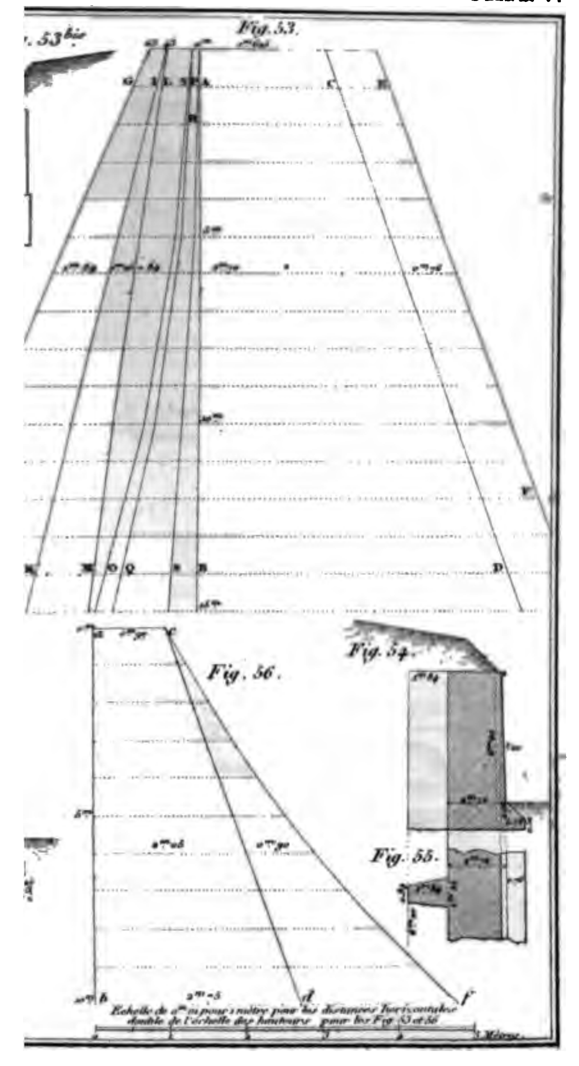
1° Vérifier la compressibilité du terrain; n'employer que
matériaux de bonne qualité et homogènes; et construire len
ment ;

2° Fonder le mur de masque et les pieds-droits, pleins et a
empâtement de diverses largeurs; l'empâtement relatif aux pie
droits augmentant proportionnellement aux poids du remblai
parapets;

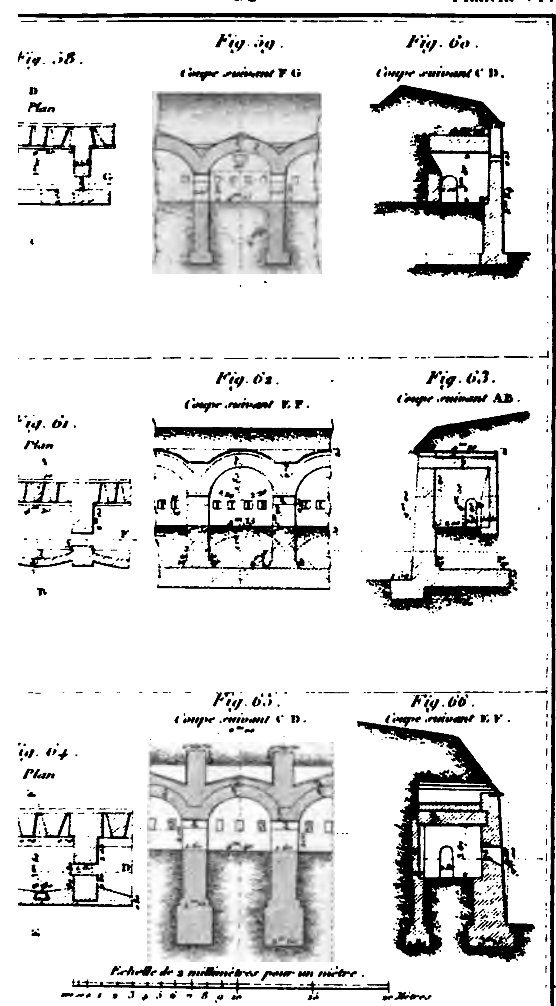
3° La longueur des pieds-droits et des berceaux ne doit pas ê
moindre de 6m,00 pour des revêtements de 10m,00 de hauteur :
doit être réglée, dans tous les cas, pour offrir dans le système
stabilité égale à celle des revêtements pleins de Vauban de mê
hauteur ;

4° Les baies de passage à travers les pieds-droits doivent,

Planche V.






Fig. 59.
Coupe suivant F G
Fig. 60.
Coupe suivant C D.
Plan
Fig. 62.
Coupe suivant E F.
Fig. 63.
Coupe suivant A B.
Plan
Fig. 65.
Coupe suivant C D.
Fig. 66.
Coupe suivant E F.
Plan
Echelle de 2 millimètres pour un mètre.
20 Mètres



[redacted]

ible, être éloignées de 2^{m},00 du parement intérieur
sque en plein cintre, et avoir environ 0^{m},80 de lar-

on de prolonger les pieds-droits depuis les noues des
à la hauteur au moins du cordon de l'escarpe;

les doivent avoir une épaisseur de 0^{m},70 à 0^{m},80, si
'une petite portée, et de 0^{m},90 à 1^{m},00, si elles sont
ut les prolonger jusqu'au parement extérieur de l'es-
chaper de manière à rejeter au dehors les eaux de

rs de masque ne doivent soutenir aucun remblai au-
ltes : il est essentiel que celles-ci les recouvrent tota-
doivent être élevés que jusqu'à la naissance des
ue tous mouvements des voûtes provenant, soit des
s maçonneries, soit de la charge des remblais, ne
nés.

à donner à ces murs d'escarpe, depuis la fondation
u du sol de la galerie, doit être calculée comme s'il
evêtements pleins.

CHAPITRE II.

LEVERS.

§ Ier.

CARTES; LEURS PROJECTIONS.

140. — On distingue plusieurs espèces de cartes :

La *mappemonde*, qui représente les deux hémisphères;

La carte *géographique*, ou *générale*, qui comprend une partie du monde ou un grand état ;

La carte *chorographique*, qui renferme un espace peu considérable, tel qu'un département, par exemple ;

Et la carte *topographique*, qui représente une étendue de terrain assez petite pour pouvoir bien en figurer les détails.

141. — La surface de la sphère n'étant pas développable, on ne peut représenter sur un plan que d'une manière approximative, une portion quelconque du globe terrestre. Les diverses méthodes employées à cet effet s'appellent des *projections*.

142. — Les MAPPEMONDES se construisent principalement par la projection *stéréographique*, ou par projection *orthographique*.

Dans la *projection stéréographique*, on suppose l'œil placé en un point quelconque du globe, et on prend pour plan du tableau un grand cercle perpendiculaire au rayon qui passe par ce point. On imagine une série de rayons visuels, partant de l'œil, et enveloppant les méridiens et les parallèles du globe : les cônes que l'on obtient ainsi, déterminent avec le plan du tableau la projection de ces méridiens et de ces parallèles.

Si on prend l'équateur pour plan du tableau, les méridiens se développent en lignes droites passant par le centre de l'équateur, et les parallèles suivant des cercles concentriques à ce même cercle. Si on prend un méridien pour plan du tableau, les autres méridiens deviennent des arcs de cercle auxquels le diamètre du premier sert de corde commune, et les parallèles se développent suivant les parties de cercles dont les centres se trouvent sur la ligne des pôles.

Dans la *projection orthographique*, on suppose l'œil situé sur un rayon perpendiculaire au plan du tableau et à l'infini; de sorte

s le premier, ces dimensions sont beaucoup augmentées
ords du cadre, et diminuées vers le centre; dans le se-
ontraire, elles sont rapetissées vers les bords, et vont
ntant vers le centre où elles se trouvent dans leur vraie

Les CARTES GÉOGRAPHIQUES OU GÉNÉRALES, se con-
ar projection *conique*, ou par *projection modifiée de*
l.
ection conique consiste à imaginer un cône tangent.
sécant, à la zone sphérique à représenter, et de telle
a surface de cette zone et de celle du tronc de cône de
eur soient équivalentes; et ensuite à développer la sur-
e ainsi obtenue, en y rapportant les points correspon-
zone sphérique donnée.
liens sont développés en lignes droites, et les parallèles
portions de cercles.
ie a l'inconvénient d'altérer considérablement la gran-
e des objets, à cause du concours de tous les méri-
même point.
a fait usage d'un développement particulier, mais ce-
logue au développement conique. Les méridiens y sont
n lignes droites; et les parallèles, remplacées par des
es de la sphère, se développent aussi suivant les lignes
endiculaires aux méridiens.
tion modifiée de Flamstead consiste à rectifier isolé-
éridiens et les parallèles.
lèles se développent suivant des cercles concentriques,

rement une étendue de terrain assez petite pour que la c
de la terre puisse être considérée comme insensible, de sor
ne leur applique aucun système de projection (*).

§ II.

INSTRUMENTS PORTATIFS. — ÉQUERRE D'ARPENTEUR. —
SOLE.—SEXTANT.—GONIASMOMÈTRE.—PLANCHETTE A
NIÈRE.—LEUR USAGE.—OBJETS RELATIFS AUX LEVERS
EST ESSENTIEL DE PORTER EN CAMPAGNE.—DIVERS PR
PRATIQUES.

145. — L'ÉQUERRE D'ARPENTEUR ne donne que des a
90 et de 45 degrés.

On détermine de trois manières avec cet instrument la
d'un point :

1° en parcourant deux axes rectangulaires et mesurant l
données de chaque point;

2° Par une suite de cheminements rectangulaires;

P. 1. 3° En parcourant une seule droite A B telle qu'une rou
dans ce cas, un point M déjà connu, et N le point à déte
il est évident qu'il suffira de connaître deux des quatr
A, D, F, B, et qu'il y aura six manières différentes (dont v
blablement au moins une praticable) de déterminer ce poi

146. — LA BOUSSOLE à réflexion et à boîte est un ins
portatif utile et commode. Avec un peu d'habitude on pa
observer les angles avec assez de rapidité et d'exactitude :
est toujours meilleur, quand on le peut, de lui faire un
quelconque.

Les précautions à prendre pendant les observations son

1° De tenir l'instrument horizontal, pour que le limbe
rête point contre le verre;

2° De s'assurer si l'aiguille n'a pas subi quelque variati
la déclinaison, en visant un point déjà déterminé;

3° D'observer toujours les divisions du même côté (à s
ordinairement);

4° D'observer à chaque station les angles en retour qui
être suppléments des angles directs.

(*) La distance à parcourir entre deux points, marqués sur u
géographique dressée d'après un système quelconque de projectio
tient avec assez d'exactitude en augmentant leur plus courte distan
viron $\frac{1}{4}$, pour tenir compte des sinuosités des routes.

Après chaque observation il est bien essentiel de soulever l'aiguille de dessus son pivot.

Si on a oublié la valeur de la déclinaison de l'aiguille, on la déterminera en traçant une méridienne sur le terrain par la méthode des *hauteurs correspondantes* du soleil, ou par celle indiquée au § 158, et l'angle cherché sera celui marqué par l'aiguille lorsque l'alidade sera placée dans ce plan méridien.

147.—Le sextant jouit de la propriété bien précieuse que ses observations sont instantanées, et indépendantes du mouvement de la main, de sorte qu'elles peuvent se faire même à cheval.

On peut, avec cet instrument, déterminer la position d'un point par deux observations faites aux extrémités d'une base, ou à deux points déjà déterminés; ou bien, on peut déterminer le point de station au moyen de deux angles formés par les rayons visuels dirigés vers trois ou quatre points connus.

Le sextant présente cet inconvénient grave d'obliger l'observateur de s'assurer fréquemment si les deux miroirs sont exactement perpendiculaires au plan de l'instrument, et si leur parallélisme a lieu lorsque l'alidade répond au zéro du limbe.

Le *grand miroir* est perpendiculaire au plan de l'instrument, lorsque l'image réfléchie par lui d'une partie du limbe paraît être la continuation de celle qu'on voit directement : si cela n'existe pas, on redresse le grand miroir en tournant les vis qui servent à le fixer à l'alidade. Cette première vérification étant faite, le *petit miroir* sera perpendiculaire au plan de l'instrument lorsqu'en faisant mouvoir l'alidade, l'image réfléchie d'un objet éloigné viendra passer sur l'image directe du même objet, et se confondra un instant avec elle. Si cette coïncidence n'arrive pas, il faudra tourner les vis du support du petit miroir jusqu'à ce que les deux images se confondent. Si, dans cette vérification, l'alidade répond au zéro du limbe au moment où le parallélisme des deux miroirs a lieu, l'instrument se trouve entièrement rectifié; mais si elle répondait à un autre point de la division que zéro, c'est de ce point qu'il faudrait compter les angles observés, ou ramener le parallélisme au point zéro, en tournant la vis du petit miroir qui se trouve au revers du limbe.

.—Le goniasmomètre est, pour la détermination des points, le même usage que le sextant; mais la manière d'observer avec le goniasmomètre est différente. Il faut que cet instrument soit vertical, fixe et immobile, et que les deux rayons visuels d'un angle soient observés séparément, l'un dans la pàrtie fixe, et l'autre dans la partie mobile.

.—La planchette jouit des deux propriétés suivantes :

1° Réduire immédiatement les angles observés à leur]
horizontale;

2° Construire immédiatement ces angles dans leur po
spective.

Pour opérer exactement, il faut rendre la planchette
ment horizontale, avec un *niveau à bulle d'air*, et viser
avec une *alidade*. Mais il arrive souvent qu'on se borne
la planchette horizontale *à vue*, et qu'on remplace l'ali
deux *aiguilles* plantées sur la règle dont on se sert, ou ı
une *arête* de cette règle.

On remplace avantageusement les planchettes ordin
d'autres planchettes beaucoup plus légères, en deux parti
mant à charnières, et dont chaque partie a environ 0m,35 s
leur pied, pour être aussi très-portatif, doit être court et
moyen d'articulations.

150.—MENUS OBJETS qu'il est bon qu'un officier du g
sur lui en campagne, et qu'il doit par conséquent ré
moindre volume possible :

1° Une *écritoire* cylindrique de 0m,035 de diamètre su
hauteur, contenant : une petite bouteille d'encre ordin
morceaux d'encre de Chine, de carmin, de bleu, de gom
et de sépia ; un compas de 0m,095, avec pointe sèche, port
plume, rallonge, et clef : la rallonge est divisée en millim
sert aussi de hampe au tire-ligne du compas ; deux gros]
un crayon noir ; un crayon rouge ; quatre plumes métall

2° Un *portefeuille* d'environ 0m,15 de longueur sur
largeur, et 0m,03 d'épaisseur, contenant : une équerre
un rapporteur en corne dont le diamètre est divisé en mi
et sert de règle pour conduire l'équerre ; un morceau de co
che ; un morceau de gomme élastique ; un crayon noir ; ı
rouge ; douze plumes métalliques ; du papier végétal à ca
papier à lettre ; des aiguilles fines pour la planchette ; du c
un canif plat à deux lames ; un calendrier, etc., etc. ; en
vret formé de papier blanc fin et d'une feuille de peau c

3° Une *lunette* grossissant au moins 8 à 10 fois et p
micromètre ; une boussole en forme de montre, avec per
et alidade à miroir ; un niveau Burel (voir § 163) ; un do
mètre, ou mieux, une règle à calcul à biseau.

4° Etc., etc., etc., etc.

151.—Il est très-essentiel que chaque officier, en s'exe
levers de terrain, adopte des *moyens pratiques* pour op
le moins d'instruments possible, et l'usage en indique de tr
On doit connaître exactement la longueur de son *pas*, et
moyenne de sa marche. L'erreur moyenne que comporte

[redacted]

rée au pas, par un leveur ordinaire, est de $1^m,50$ par
e donnée suppose que le terrain n'est pas embarrassé
qui gênent la marche, et que les pentes parcourues sont
s que $\frac{1}{16}$.

onnaître aussi les *allures* de son cheval. Un cheval
inairement $0^m,80$ à chaque pas, $1^m,20$ à chaque temps
$^m,00$ à chaque temps de galop ; ce qui fait à peu près
6^m, 190^m, et 390^m. Il faut savoir la portée de sa *vi*-
elativement aux objets qu'on rencontre le plus sou-
, par exemple, à quelles distances on commence à
bres d'une route, les hommes, les fenêtres, etc., etc.

ordinaire permet de compter les fenêtres d'une
n ou d'une fabrique à une lieue, par un temps ordi-
. . . . ou environ à $4,000^m$.
r, comme des points, les hommes et les
. . . . $2,200^m$.
er net, un cheval. . . . . $1,200^m$.
. . . les mouvements des hommes. . . . 800^m.
er la tête des hommes, de temps en temps. 700^m.
. . . *idem*. . . . . fort bien. . . . . . 400^m.

ratique extrêmement simple (*), et qui est souvent
exact, pour mesurer de suite à quelle distance on se
int remarquable, tel qu'un arbre, un moulin à vent,
tc., consiste à avoir gradué d'avance son crayon,
règle, en autant d'échelles que d'objets à observer.
on se fait une fois pour toutes et directement, en
100, de 200, de 300^m, etc., et ainsi de suite de
et, à ces distances successives, en faisant, à bras
r l'ongle de son pouce sur la règle tenue verticale-
ce qu'il indique, entre lui et l'extrémité supérieure
 diamètre apparent de l'objet visé.
on étant exécutée avec soin, on observera un objet,
les parties de la règle interceptées par son diamètre
quera de suite, par la simple lecture, à quelle di-
est.
ppléer à la graduation de ces échelles, en faisant
rmule :

$$x = \frac{l.H}{h}.$$

: x, est la distance cherchée ; l, la longueur du bras
eur exprimée en centimètres (pour un homme de
e l=65) ; H, hauteur de l'objet observé, exprimée en

iqué par M. Leblanc, lieutenant-colonel du génie.

mètres, et censée connue approximativement; *h*, diamètre ap rent de cet objet, en centimètres. Il est à remarquer tout qu'on observe difficilement, quand *h* est plus petit que 4 mil mètres, et que d'ailleurs une erreur de 1 millimètre donne al une erreur de $\frac{1}{4}$ sur la valeur de x.

Ce procédé s'emploie encore pour prendre un angle; l'appr mation est de $\frac{1}{8}$ de degré, quand on est un peu exercé.

Les mêmes principes conduisent à faire immédiatement, à u échelle déterminée, l'élévation d'un bâtiment. Il est clair en que, dans l'hypothèse $l=65$, si on est à 65 mètres d'une fa on la mesurera au $\frac{1}{100}$. Enfin, si un paysage est fait, en en rant toutes les parties, et en y marquant la ligne d'horizo moyen d'un petit niveau Burel, comme on connait la distan l'œil au tableau, on pourra transformer ce paysage en une st à la planchette.

On varie ce procédé, comme il suit (*), pour l'appliquer à la sure de la distance entre deux points accessibles, mais séparés
F. 10. des obstacles qui empêchent toute mesure directe. Soit OA distance à mesurer: l'observateur, placé en O, fait élever sur terrain, et par le point A, une perpendiculaire à OA, d'une l gueur connue AB=L; deux signaux étant placés en A et B etend le bras, place, à l'estime, sa règle métrique, parallè ment à AB, et mesure la longueur apparente *l* de la longueur Cette observation faite, la valeur de $OA=x$ se déduit de la f mule :

$$x=0^{m},65\ \frac{L}{l}.$$

On procède vite en faisant placer, en A et B, deux jalonneu qui servent eux-mêmes de signaux ; ils tracent la direction de A perpendiculairement à OA, par simple estime, et mesurent la l gueur AB avec une chaîne métrique, ou au pas, à défaut chaîne; cette longueur leur est fixée à l'avance par l'observat qui la choisit assez grande pour que *l* ne soit pas au-dessous 20 millimètres. Dans ces conditions, on aura la valeur de x au exactement que si on avait pu la mesurer au pas.

L'application de ce procédé n'a d'autres limites que la portée la vue; il réussit parfaitement pour des distances qui s'étend jusqu'à 1500m, et donne le moyen de faire rapidement une tri gulation, approchée, sans instruments, ni calculs trigonomét ques. Les personnes non exercées devront s'aider d'une règle f pour placer la règle métrique à une distance bien déterminée

(*) Communiqué par M. le commandant Bichot.

l. Si on donne à cette règle fixe une longueur de $0^m,50$, le cal-
sera un peu simplifié, la formule devenant :

$$x=0^m,50\ \frac{L}{l}.$$

.orsque les distances à mesurer sont au-dessous de 100^m, on
de d'un seul jalonneur, porteur d'un quadruple mètre, qu'il
ente à l'observateur horizontalement et de face. On fait alors,
: la formule ci-dessus, L=4.

s mesure très-approximativement un angle comme il suit (*) :
oit à mesurer, sur le terrain, l'angle MON.

observateur se place en O muni d'une équerre à dessiner OAC, F. 11
le côté OA a de 15 à 18 centimètres de longueur ; il la tient,
ilement dans le plan des trois points O,M,N, en appuyant le
met O un peu en contre-bas de l'œil, sur l'os de la pommette.
plique une règle métrique le long du côté AC, une des ex-
ités de la règle étant en A, puis il aligne les trois points O,A,M.
même temps, il fait glisser l'ongle du pouce de la main droite
le porter sur l'alignement de ON. Ces diverses conditions étant
plies, il lit sur la règle la valeur linéaire de AB, il est alors en
ure de construire graphiquement l'angle MON. En effet, avec
équerre, il trace sur le papier un angle droit, il porte sur l'un
côtés la longueur AO, sur l'autre la longueur AB, il joint B
), et l'angle en O est l'angle cherché. Il faut observer que les
ons visuels se croisant dans l'œil, un peu en arrière du point
e sommet de l'équerre est appliqué, la longueur AO doit être,
s la construction graphique, égale au côté de l'équerre, aug-
tée d'environ 8 millimètres.

Moyennant cette correction, on ferme ainsi un tour d'horizon
ec une erreur qui est au-dessous d'un degré.

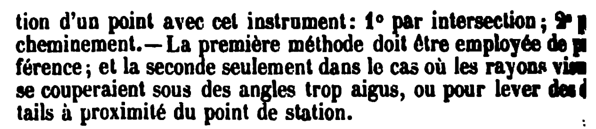
On ne peut mesurer facilement, par une seule opération, que
angles qui ne dépassent pas le demi-angle droit. Les angles
s grands doivent être sous-divisés par des directions interme-
res pour être mesurés par parties successives.

§ III.

ER A LA PLANCHETTE.—PRÉCAUTIONS A PRENDRE.—SOLU-TIONS DE QUELQUES PROBLÈMES PARTICULIERS.

152.—Il y a deux manières principales de déterminer la posi-

(*) Communiqué par M. le commandant Bichot.



tion d'un point avec cet instrument: 1° par intersection; 2° p cheminement.—La première méthode doit être employée de p férence; et la seconde seulement dans le cas où les rayons vis se couperaient sous des angles trop aigus, ou pour lever des d tails à proximité du point de station.

153.—La planchette fournit en outre le moyen de résoudre un terrain quelques problèmes particuliers, tels que:

1° Déterminer la position d'un point, situé sur une direct donnée, au moyen d'une station faite en ce point.—On trans tera la planchette à ce point, et on l'orientera au moyen de la di rection donnée; on mènera ensuite un rayon visuel vers un p précédemment déterminé, en faisant passer le pied de l'ali par la représentation de ce point sur la planchette; l'intersect de la projection de ce rayon visuel avec la direction donnée, la planchette déterminera la position du point où l'on est.

2° Déterminer la position d'un point quelconque du terrain une station faite en ce point.—Il faut apercevoir du point de station, trois points déjà déterminés sur la planchette; on obs vera les angles formés par le point de station avec les points d déterminés, et sur les droites qui réunissent deux à deux ces poi comme cordes, on décrira des arcs de cercle capables des an observés; l'intersection des deux arcs de cercle donnera le p demandé.

3° La distance entre deux points du terrain, qui ne peuv pas servir de stations, étant donnée, faire le lever sans mes une autre base.—Soient A et B les points donnés sur le terra et *a*,*b*, sur la planchette; on choisira deux points C et D pour servir de station; on placera un jalon en D et la planchette en on prendra sur la planchette un point *c'* correspondant vertica ment à C; on mènera de ce point des rayons visuels aux po A,B,D; on transportera ensuite la planchette en D, on pren sur le rayon visuel dirigé de *c'* vers D, un point quelconque pour représenter D, et on orientera la planchette selon DC; mènera ensuite du point *d'* des rayons visuels vers A et B, les intersections avec ceux menés de *c'* détermineront la posi respective des points *a'* et *b'*. La figure *a'b'c'd'* est évidemm semblable à la projection de ABCD : il suffira donc de constr sur la droite donnée *ab* une figure semblable à *a'b'c'd'*, et points *c* et *d* se trouvant ainsi déterminés, le reste du lever se comme à l'ordinaire.

154.—Le DÉCLINATOIRE sert à indiquer sur la carte la di tion du *méridien* terrestre, et à *orienter* la planchette sans a besoin d'un alignement sur un point déjà déterminé.

Cette seconde propriété du déclinatoire fournit le moyen

[redacted]

ier la solution du second problème (n° 153). Il suffit, dans d'apercevoir du point de la station deux points déjà déter- sur la planchette. Soient A et B, les points donnés sur le n, et a, b, sur la planchette; on mènera par les points *a* et *b* ryons visuels vers A et B, et leur intersection donnera le cherché.

.—Avant de procéder au lever, il faut *choisir une base* qui moins égale au quart du côté de la planchette, et la *mesurer* moyen d'un quadruple mètre que l'on tient horizontal avec eau de maçon; soit à la chaîne, suivant le terrain, mais, e cas, en nivelant et réduisant cette base à l'horizon. On ré- a même opération en sens inverse, et les deux mesures t s'accorder à un millième près : leur moyenne est la lon- de la base, et on la rapporte à l'échelle sur la planchette.

précautions à prendre, tant pour se mettre en station, que t les observations, sont :

lettre la planchette horizontale avec le niveau à bulle d'air ;
brienter la planchette, en s'alignant sur un ou plusieurs déjà déterminés;
aire correspondre verticalement le point de la station sur la ette avec celui sur le terrain;
errer toutes les vis du pied et de l'axe, et vérifier de temps ps si la planchette ne se dérange pas;
mployer des aiguilles très-fines, et avoir soin que l'alidade che;
lacer les jalons bien verticalement;
lien désigner le point sur lequel chaque rayon visuel est di- soit immédiatement sur la planchette, soit sur un registre lier en mettant sur la planchette des lettres de renvoi;
Enfin ne recouper les rayons visuels que sous des angles sus de 30°, et au-dessous de 150°.

§ IV.

A LA BOUSSOLE.—DIFFÉRENTES MANIÈRES DE DÉTERMINER LA POSITION D'UN POINT.

.— Il y a trois manières de déterminer la position d'un point et instrument: 1° par cheminement; 2° par intersection ; une station faite au point à déterminer, pourvu qu'on en voir deux déjà connus.

ir faire un lever à la boussole, on commence par circonscrire s grande partie du terrain à lever par un *polygone fermé.*

9

A mesure que les côtés sont observés et mesurés, on les co
sur la *carte minute* divisée d'avance en carreaux dont le
sont parallèles et perpendiculaires au méridien magnétiqu
doit apporter le plus grand soin dans l'observation des
qu'on fera aux extrémités de chaque direction, et dans la
des côtés, qui sera faite, autant que possible, à la chaîne
au pas. Avant de quitter une *station*, on lève au pas tous
tails qui l'environnent ; on les construit ordinairement de s
la carte minute; quelquefois, on les dessine d'abord, avec leu
sur un *cahier de brouillons*, pour être rapportés sur
minute après qu'on sera assuré que le polygone se ferme.
vérification, on choisit dans l'intérieur du terrain
quelques points remarquables pour *repères ;* on mène des
visuels à ces points de repère de la plupart des stations d
gone principal, et l'on construit, à mesure, leurs directi
servées, lesquelles devront se croiser toutes aux repères
pondants, sans quoi le polygone ne pourra se fermer ; a
précautions, il est probable qu'il se fermera, sinon, on le
mencera en sens inverse.

Le *polygone principal* étant fermé, on procède aux *pol*
et aux *cheminements secondaires*, en partant toujours d'u
déterminé précédemment, pour arriver à un autre point
terminé et pouvant servir de vérification. Dans ces chemi
secondaires, on rapporte de suite sur la carte minute les
construits sur le cahier de brouillons.

L'ensemble du lever doit se faire par des *cheminemen*
cessifs, et l'on ne se sert des méthodes par intersection q
déterminer la largeur des rivières, ou la position de poin
ou inaccessibles, ou enfin, pour relier entre eux des polyg
parés par des obstacles naturels.

Les points de station sont désignés sur le *registre* par
méros, qui se suivent dans l'ordre naturel des nombre
mêmes numéros sont écrits à côté des points correspond
la carte minute. Lorsqu'on fait une station en un point pré
ment déterminé, on l'indique par le numéro de la première
faite en ce point, qu'on renferme entre parenthèses. Lo
point de départ d'un cheminement est déterminé par inter
il porte son numéro de la série, et les deux observations
servi à le déterminer sont inscrites dans la dernière colon
à-vis ce point.

TÊTE DE REGISTRE DE LEVER A LA BOUSSOLE.

Nos des Stations.	ANGLES à la Boussole.	MESURES DES CÔTÉS		OBSERVATION
		à la chaîne.	au pas.	

[redacted]

étant fait, et rapporté sur la carte minute, il ne reste transporter sur les points remarquables du terrain e le *figuré* et estimer la roideur des principales pentes. boussole avec cadran vertical, on s'en servira; si on on y suppléera, en fixant à l'alidade une équerre à laaptera un petit perpendicule, avec lequel, on lira les s pentes.

§ V.

I.—MESURE DE LA DISTANCE ENTRE DES POINTS INACCESSIBLES.

orsqu'on a à sa disposition une carte topographique du r, mais qui ne contient pas assez de détails, on s'en rmer le *canevas* de la sienne, en ayant soin toutefois, t, de le vérifier et de le rectifier au moyen de quelques s et mesures de distances.

le canevas du lever est fait de cette manière ou bien t avec quelque instrument, et qu'il contient tous les arquables du terrain, il ne reste plus qu'à insérer *à vue* étails qui se trouvent à proximité des points précédemminés, en estimant les distances à ces points, ou en les au pas, et en jugeant leurs directions, soit à vue, soit ignements.

On *oriente* ordinairement la carte par l'ombre mérir les hauteurs correspondantes.

n point remarquable S, tel qu'un clocher par exemple, le tous les points du terrain à lever, on peut *orienter* la manière suivante : tracer d'abord sur le terrain et une base AB, diviser AB sur la carte en un certain parties égales ; se mettre en station aux points A et B, x lignes AS, BS, dirigées sur le clocher ; tracer en- carte CD parallèle à AB, diviser CD en un même parties proportionnelles que AB, et joindre A' C' A'' ·La carte étant ainsi préparée, si on veut l'orienter st en station en un point *m* déjà déterminé, il suffit de her S, et de faire tourner la planchette jusqu'à ce que converge bien avec les autres lignes A C, A' C', etc., les intervalles A'' A''' et C'' C''' soient partagés en ortionnelles. F. 2

surer la distance entre des points inaccessibles :

Problème 1er.—Mesurer la distance d'un point accessib
un point inaccessible A.

F. 3. 1re *Solution.*—Prolongez AB d'une quantité arbitraire Bl
tez dans une direction quelconque les distances égales D(
prolongez ensuite BC d'une quantité égale C*b*; prolongez de
db jusqu'en son point de rencontre *a* avec le prolongement
et l'on aura : *ab*=AB, *ad*=AD.

F. 4. 2e *Solution.*—Prolongez AB de deux quantités arbitrair
égales, BC, CD; portez ces mêmes distances dans une di
quelconque D*c*, *cb*; marquez l'intersection E de B*c* et C*b*; m
de même l'intersection F de *b*A et de DE prolongé; enfin pr
D*cb* jusqu'à sa rencontre *a* avec BF prolongé; et l'on
ab=AB, *ac*=AC, *a*D=AD.

Problème 2e.—Mesurer la distance entre deux points i
sibles A et B.

F. 5. D'un point quelconque C, portez dans une direction quel
les deux distances arbitraires mais égales, CD D*c*; prene
prolongement de AC un point quelconque E et prolongez El
quantité égale D*e*; prenez de même sur le prolongement de
point quelconque F, et prolongez FD d'une quantité égale D
longez *ec* jusqu'à sa rencontre *a* avec AD et *fc* jusqu'à sa re
b avec BD; et l'on aura: *ab*=AB.

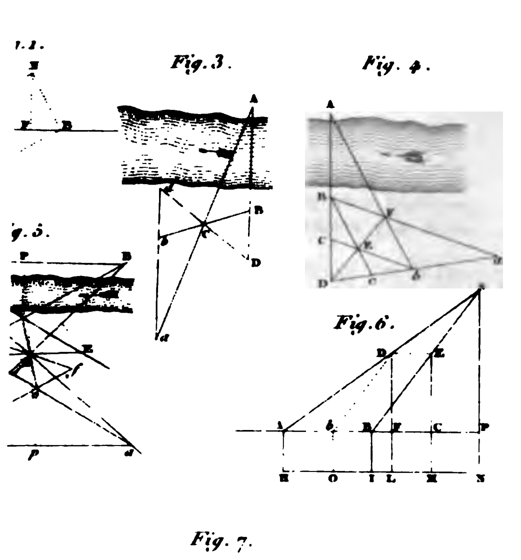
Problème 3e.—Mesurer la distance d'un point accessi
une droite inaccessible AB.

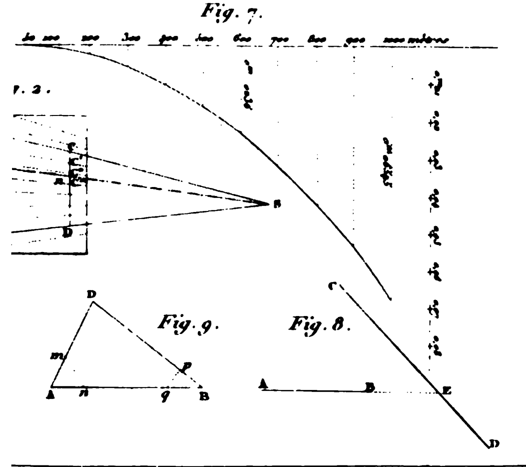
F. 5. Après avoir fait la construction précédente, abaissez du
une perpendiculaire *cp* sur *ab*, elle donnera la distance de
Pour avoir le pied P de la perpendiculaire abaissée de C
abaissez du point *c* sur *ab* la perpendiculaire *cp*; et la d
prolongée rencontrera AB en P.

Problème 4e.—Mesurer la hauteur d'une montagne.

F. 6. Par l'extrémité A d'un piquet AH, visez au sommet de
tagne S, faites placer dans cette direction la perche DL
nière que D soit dans la direction AS, et marquez le point
pétez la même opération, dans le même plan vertical et
même perche, en plaçant l'œil à l'extrémité d'un piquet
hauteur BI, de sorte que EM soit la même position de la
Portant ensuite IM de L en O, on aura les deux triangles
bles AD*b* et ASB qui donneront : $\frac{PS}{DF}=\frac{AB}{Ab}=\frac{HI}{HO}$ et $\frac{AP}{AF}=$
donc $PS=DF.\frac{HI}{HO}$, et $AP=AF.\frac{HI}{HO}$.

Le lever étant fait et rapporté sur la carte minute, il
plus qu'à se transporter sur les points remarquables du


Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 6.


Fig. 7.
Fig. 9.
Fig. 8.



[redacted]

' en faire le *figuré*, et estimer la roideur des principales
es.

---

§ VI.

...MENT. — DIFFÉRENCE ENTRE LE NIVEAU VRAI ET LE NIVEAU APPARENT.

...0. — Dans la pratique du nivellement, on substitue aux sur- ...s et aux courbes de niveau, leurs plans tangents et leurs tan- ...es: c'est ce qu'on appelle substituer au *niveau vrai* le *ni- ...u apparent*.

...tenant compte de cette erreur en même temps que de l'er- ...occasionnée par la réfraction atmosphérique, on trace une ...be (*) de correction, dont les abscisses représentent les F. 7
...nces entre le centre de la station et le point que l'on mire, et ...les ordonnées correspondantes donnent la correction elle-même, ...imée à l'échelle moitié de sa grandeur véritable.

...Si on multiplie les nombres horizontaux par 10, par 100, etc., ...et multiplier les nombres verticaux par 100, par 10,000, etc.; ...à une distance de 10,000^m l'erreur à corriger est de 6^m,54; ...à 100,000, ou 20 lieues, elle est de 654^m. Cela peut se tra- ...ire par la formule $H = X^2 . 0{,}6545$ dans laquelle H représente ...s hauteurs en mètres, et X les distances horizontales en kilo- ...mètres.

Cette remarque donne le moyen d'évaluer approximativement la ...stance à laquelle on se trouve, sur terre et sur mer, d'objets ...levés, tels que des montagnes ou des vaisseaux dont on aperçoit ...a partie supérieure, et dont la hauteur est censée connue; et ré- ...ciproquement.

161. — Le NIVEAU DE MAÇON sert à la mesure des bases, et à dé- ...miner la différence de niveau entre des points peu éloignés.

162. — Le NIVEAU D'EAU est le plus employé dans les nivelle- ...nts de détail; mais il devient difficile, au moyen de cet instru- ...t, d'observer avec justesse des points éloignés de plus de 40 à ...du point de station.

...3. — NIVEAU A RÉFLEXION. — Ce niveau (**) est construit ...rès ce principe que l'œil voit son image, réfléchie dans un mi-

---

(*) Communiqué par M. Leblanc, lieutenant-colonel du génie.
(**) De M. Burel, modifié par M. Leblanc.

roir vertical, à une aussi grande distance derrière ce miroir en est éloigné lui-même par devant, et que la ligne qui joi centre de l'œil et le centre de l'image est horizontale.

L'instrument consiste dans un petit miroir de deux centim de côté, porté par un axe horizontal, auquel sont adaptés un et un poids pour maintenir le miroir vertical. Il est d'un usag prompt, et commode dans les reconnaissances militaires.— volume peut se réduire à celui d'un étui de 0m,12 de hauteur 0m,025 de diamètre, et même à un prisme de 0m,06 de ha sur 0m,02 et 0m,006 de base.

Pour les nivellements rigoureux, on le pose sur un pied; il trouvé alors compris, pour l'exactitude, entre le niveau à d'air et le niveau d'eau, supérieur à ce dernier.

Pour les nivellements approximatifs, il suffit de le tenir main.

Rectification de l'instrument. — Le miroir est étamé sur une face moitié sur l'autre; il en résulte que le niveau retournement et qu'il suffit de vérifier s'il accuse le même poi mirant par une face et par l'autre; si cela n'est pas, on le re en tournant une petite vis placée au-dessus du miroir.

164.—Le NIVEAU A BULLE D'AIR, avec une lunette, perm niveler à de très-grandes distances.

La manière de disposer un niveau à bulle d'air pour l'obs tion, consiste :

1° A rendre l'axe de l'instrument vertical, et le niveau pe diculaire à cet axe.—Pour cela, au moyen de deux des vis à et de la vis de suspension du niveau, on rendra d'abord le perpendiculaire à l'axe de rotation; puis, à l'aide de la tro vis à caler, on amènera la bulle au milieu du tube, le nivea placé dans une position perpendiculaire à la précédente: l'axe de rotation sera vertical.

2° A vérifier si la lunette est bien centrée, et si elle ne l'es à déterminer dans l'objectif la droite perpendiculaire à l'axe lunette, et à la mettre dans le plan du fil horizontal.—Une l est bien centrée, lorsqu'en la tournant sur son axe, la crois fils du réticule répond invariablement à un même point de l'e quelle que soit la distance de ce point. Si cela n'a pas li existera toujours néanmoins dans le plan de l'objectif une telle qu'en faisant faire une demi-révolution à la lunette, e pondra encore à une même droite dans l'espace, quelle q la distance de cette dernière. Cette droite invariable de l'o est perpendiculaire à l'axe de la lunette, et en l'amenant d plan du fil horizontal du réticule, on peut se servir de la l comme si elle était bien centrée; il suffit pour cela de faire t l'objectif, indépendamment de la lunette, jusqu'à ce que le

tal du réticule réponde à une même droite dans l'espace, dans les positions opposées.

3° *A rendre l'axe de la lunette horizontal.* — Si le niveau est fixé à la lunette, l'instrument étant déjà vertical, on fera la correction, moitié par la vis de suspension de la lunette, moitié par la vis verticale du niveau, pour le rapprocher ou l'éloigner de la lunette jusqu'à ce que, dans deux positions opposées du niveau autour de la lunette, la bulle reste au milieu du tube. Si le niveau est *indépendant* de la lunette, l'axe de l'instrument étant vertical, on fera placer une *mire* horizontale dans la direction de la lunette, de manière que le fil de la lunette coïncide avec la ligne de mire. On tournera le niveau bout pour bout, et on retournera la lunette, puis on haussera ou baissera la mire jusqu'à ce qu'elle coïncide avec le fil de la lunette : on donnera ensuite à la ligne de mire une position moyenne entre les deux précédentes, et on y ramènera le fil de la lunette au moyen de la vis d'un de ses supports.

105. — Lorsqu'un nivellement a pour objet de chercher la différence du niveau entre deux points plus ou moins éloignés, on donne à chaque station deux coups de niveau, on écrit les cotes observées sur un *registre* à deux colonnes, l'une pour tous les *coups d'arrière*, l'autre pour les *coups d'avant*, la différence entre la somme des cotes de chaque colonne est la différence de niveau cherchée.

106. — Dans le cas d'un NIVELLEMENT TOPOGRAPHIQUE ORDINAIRE, on observera tous les points dont les cotes n'excèderont pas la hauteur de la mire ; on les désignera clairement chacun sur le registre de *nivellement*, et on inscrira dans une colonne, à côté de la désignation du point, sa cote observée : on aura soin à chaque station de prendre pour *repère* un point d'une des stations précédentes : ces points seront désignés sur le registre sous le nom de repère de la N^{me} station. Pour avoir les distances de tous les points, observés aux différentes stations, à un même *plan général de comparaison*, il suffira d'ajouter, à la cote observée de chaque point, la *distance* du plan de comparaison au plan particulier du niveau de la station à laquelle le point a été observé ; ces distances sont données par les cotes des points de repère. — Ayant ainsi les cotes de tous les points remarquables d'un terrain, on les inscrit sur la carte.

TÊTE DE REGISTRE DE NIVELLEMENT.

Nos des stations.	INDICATION des points.	COTES observées.	COTES DES PLANS de niveau particuliers des stations.	COTES rapportées au PLAN GÉNÉRAL de comparaison.

167. — Si le NIVELLEMENT TOPOGRAPHIQUE est d'une cer
étendue, il faut se donner une base de nivellement et des mo
de vérification. A cet effet, on entoure tout le terrain d'un poly
dont on nivelle tous les angles, et qui, pour première vérifica
doit se fermer exactement. Si le polygone est grand, on fait m
mieux de revenir sur ses pas, se fermer sur son point de dé
après avoir nivelé une longueur de 500 mètres, pour reparti
suite sûrement. Puis on nivelle une suite de transversales a
tissant chacune à deux points du polygone, et il faut, pour sec
vérification, que les cotes conclues du nivellement des transver
coïncident avec celles du polygone. On sera ainsi assuré de l'e
titude des cotes de tous les *repères*, et on ne pourra plus comm
ensuite que les erreurs directes de chaque observation.

168. — NIVELLEMENT PAR LES ANGLES DE PENTE (*). -
nivellement par ressauts horizontaux entraîne dans une lo
série d'opérations, sur les terrains accidentés ; on évite cette
ficulté en se servant d'une boussole portant, sur le côté de
dade, un cercle vertical gradué, servant à indiquer les inclina
diverses que peut prendre l'axe optique de la lunette ; celle-
munie d'un *vernier* qui la suit dans son mouvement autou
l'axe horizontal passant par le centre du cercle, et qui permet
préciser les angles d'inclinaison à une minute près. L'instrume
préalablement réglé de telle façon que l'axe optique de la lu
soit horizontal lorsque le zéro du vernier coïncide avec cel
limbe ; il devient ainsi apte à donner, par une seule observ
d'angle de pente, la différence de niveau entre deux points, lor
la distance qui les sépare est connue en projection horizonta
suffit, en effet, pour cela, de relever l'angle de pente du r
visuel mené d'un des points à l'autre, et la différence de n
cherchée s'obtient par le calcul du côté d'un triangle rectangle
lequel, on connait déjà un côté et un angle.

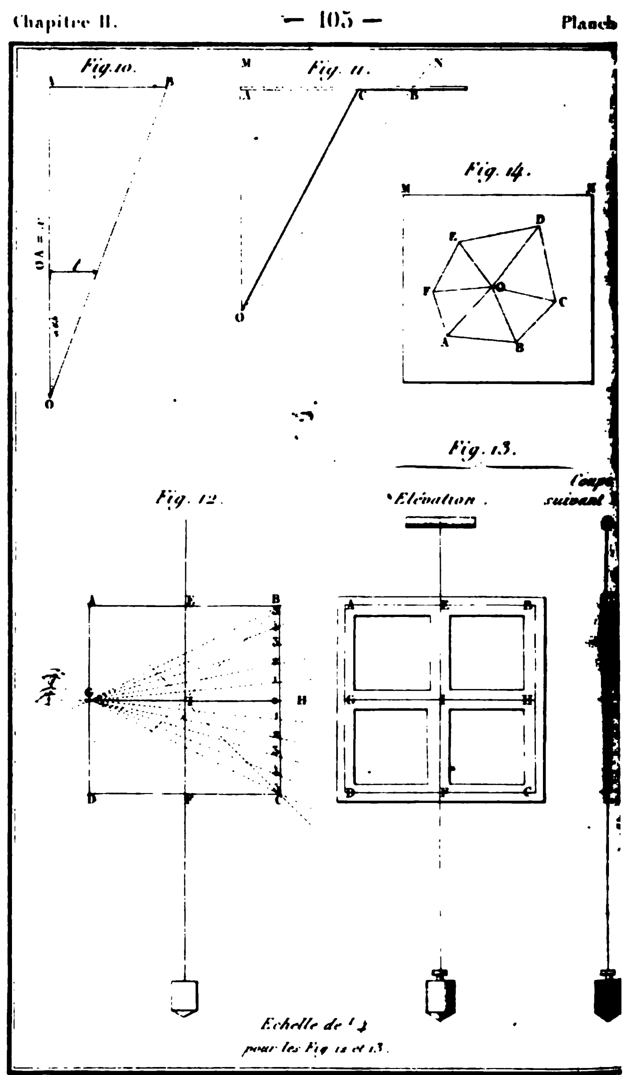
Avec cet instrument, qui prend le nom d'*éclimètre*, on
des coups de niveau de pente à des distances de 1000^{m}, 1
2000^{m}, suivant la portée de la lunette ; l'erreur ne dépasse
30 centimètres, de hauteur verticale, pour une distance horiz
de 1000^{m}. Ce moyen est donc parfait pour la pratique des ni
ments expéditifs en pays accidenté.

La boussole-éclimètre sert, avantageusement aussi, au
du détail des courbes horizontales. En effet, elle donne le m
de mesurer immédiatement les pentes successives d'un pro
terrain ; on s'aide d'une table dans laquelle l'espacement ho
tal des courbes est calculé, pour les diverses pentes, et on r

(*) Communiqué par M. le commandant Bichot.



[redacted]


Fig. 10.
A
B
OA = c
O
Fig. 11.
M
N
A
C
B
O
Fig. 14.
M
D
E
F
O
C
A
B
Fig. 13.
Coupe suivant
Élévation.
Fig. 12.
A
E
B
G
H
D
F
C
A
E
B
G
I
H
D
F
C
Echelle de 1/4
pour les Fig 12 et 13.

[redacted]

es espacements sur la trace du profil à l'aide du compas.
'on est dépourvu de tout instrument de nivellement, on
truire, soi-même, l'appareil dont la description suit :
a morceau de carton, peu épais, on trace un carré ABCD F. 12.
) de côté, on joint les milieux des côtés opposés par les
F et GH perpendiculaires entre elles ; aux points E, I, F on
carton, avec une aiguille, afin d'assujettir contre lui, par
des de soie, le cordonnet d'un fil à plomb, et l'obliger à
a ligne EF. Le long de BC on applique une échelle graduée
nètres et millimètres, on la trace à part sur une petite
papier, puis on la colle de manière à ce qu'elle puisse être
ans un plan perpendiculaire à celui du carton, les divi-
nt tournées vers G. Le zéro de l'échelle est en H ; elle est
ée en dessus, et au-dessous de ce point, de telle sorte que
correspondent au 5ᵉ centimètre de chaque division. Au
le carton est traversé par un bout de crin noir, rabattu et
: derrière, on lui laisse du côté de l'échelle une saillie de
s millimètres ; il peut à chaque instant, par son élasticité,
cè perpendiculairement au plan du carton ; il sert de ligne
e.

l à plomb étant à l'état de repos, EF sera verticale et GH
tale ; les pentes de G1, G2...... G5 seront $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{5}$...... $\frac{1}{2}$
antes, ou descendantes, ce qu'on indique par les signes
— ; les lignes passant par G, et les divisions en millimètres,
t les inclinaisons intermédiaires.

ur opérer sur le terrain, on soutient l'instrument de la main
le, en passant entre deux doigts l'extrémité supérieure du fil
mb, à laquelle est fixée une petite traverse qui s'appuie sur
vers de la main ; on guide la masse du fil à plomb avec la
n droite. Veut-on mesurer la pente de la ligne qui joint deux
ts du terrain ? l'observateur se place sur l'un d'eux, sur l'autre
it placer un jalon d'une hauteur égale à celle de son œil, au-
s du sol ; il maintient l'instrument sensiblement dans le plan
al des deux points, puis il élève ou abaisse la main gauche
à ce que le crin, qui sert de ligne de visée, passe par le rayon
l mené au sommet du jalon ; à cet instant, l'observateur lit
échelle, qui lui fait face, le numéro de la division sur laquelle
jette le crin de visée, estimant à vue les fractions de milli-
s. Cette lecture donne immédiatement la pente cherchée pour
ase horizontale de 0ᵐ,10. Si la distance horizontale entre
ux points est connue, on obtiendra leur différence de niveau
ultipliant le résultat observé par le nombre de décimètres
ntient cette distance.

place en A et en D deux autres crins de visée, afin d'étendre
ites des observations jusqu'aux inclinaisons AC et DB qui
e 45°, tant en dessous qu'en dessus de l'horizon.

13. Afin que le vent ait moins de prise sur l'instrument, on le carton parallèlement aux lignes AB, BC, CD, AD, EF, laissant au plein seulement 5 millimètres de largeur de chaqu de ces lignes prises pour axes. Avec un peu d'habitude, on observer par le vent, même assez fort; le fil à plomb n'arri alors à l'état de repos, on adopte pour résultat la moyenne prise entre les oscillations de la ligne de visée le long de l'é

Cet appareil peut être préparé en deux heures, par toute sonne ayant l'habitude du dessin linéaire; on le transporte un portefeuille de poche. L'expérience prouve que, pou distance horizontale de 100^{m}, et par un temps ordinaire, il au plus 0^{m},20 d'erreur dans l'appréciation de la différence veau, c'est-à-dire $\frac{1}{500}$ de cette distance. Ainsi, avec lui, on r à 3 mètres près, le relief d'un sommet de montagne éloig 1500 mètres. La facilité qu'il donne de vérifier immédiatem pente de toute ligne tracée sur le flanc d'une montagne, le précieux pour les reconnaissances des routes à établir da pays accidentés.

---

§ VII.

MOYENS DE FAIRE LE CANEVAS D'UNE CARTE, AVEC LA CHETTE, A L'ÉQUERRE D'ARPENTEUR, ET SANS INSTRU PAR DES TRIANGLES ET DES ALIGNEMENTS.

169.—Si l'on est privé de cartes et d'instruments pour l *canevas* du terrain à lever, on aura du moins vraisemblab le temps de se faire une *planchette* avec un carton ou une p à dessiner, ou bien une *équerre d'arpenteur* avec un gr en carton, et on se servira de ces instruments pour déter par les méthodes qui leur sont plus exactes, la position des les plus remarquables, et obtenir un canevas assez fidèle.

170.—Mais, s'il arrivait qu'on fût même dépourvu de struments, il n'y aurait alors que les *triangles* mesurés et les *alignements* qui pourraient fournir le moyen de co ce canevas.

On détermine la position d'un point en le rattachant à un donnée sur le terrain :

F. 8. 1° Par un *simple alignement*: soit AB connue, ainsi point C; pour déterminer le point D, on cheminera de D jusqu'en E, et on mesurera les distances ED, BE.

F. 9. 2° Par *deux alignements*: le point D peut être déterm

ections horizontales du terrain y sont figurées avec e de 5 mètres.

travail doit être fait avec méthode ; on peut procéder t: (*)

Q, l'etendue de la surface à lever ; on choisit, à peu- *F.* 14
tre, un point O qui soit aperçu de loin; puis, entre ce limites du lever, on déterminera 5, 6 ou 7 points in- s A, B, C..... tels que de chacun d'eux, on aperçoive itral et les deux voisins à droite et à gauche. On autour du point O une serie de triangles, dont les ituent un polygone fermé.

rain permet de mesurer directement une de ces bases. alne, soit au pas, et si on est muni d'une boussole qui relever l'orientation des côtés de ces divers triangles, n mesure de construire graphiquement, le canevas e jeté sur la surface à lever. Suivant le cas, une plan- placerait la boussole.

A défaut de boussole, de planchette, et en admettant de ossibilité de mesurer directement une des bases, on com- par mesurer cette base, suivant le procédé décrit p. 94, esurera les angles, à la base des triangles, par le moyen in- 5; on assemblera ensuite la construction graphique, dont le sera vérifiée par la fermeture du polygone A,B,C,D...

u nivellement, on observera de chacun des points A, t avec une boussole-éclimètre, soit, à son défaut, avec à fil à plomb, les pentes des lignes menées sur le ral et sur les points voisins, à droite et à gauche, et longueurs de chacune de ces lignes sont connues par

chacun d'eux. On étudie alors, avec un soin plus partic mouvements de terrain, qui sont de nature à servir d'assi ouvrages fortifiés.

Un officier, aidé d'un garde et de quatre jalonneurs, quinze jours au plus, établir une reconnaissance de cette L'emploi des angles de pente, pour déduire le nivellement, le travail reste sensiblement le même, quelque grandes q les différences de niveau. Si on était en possession de métrie, qu'on peut souvent relever sur le cadastre du pa ou quatre jours suffiraient pour y appliquer le figuré du par les courbes de niveau.

172.—Un chef d'état-major peut se procurer de la man vante, un canevas assez étendu dont l'exactitude suffit pour les opérations militaires : demander aux habitants la direction des routes, des rivières et des canaux, les des villages entre eux et des points remarquables, tels ponts, les croisés des routes, etc., etc. ; dresser avec cations un premier brouillon, et le corriger au moyen rifications que les fourrageurs seront chargés de fa toutes les directions où ils iront.

§ VIII.

FIGURÉ DU TERRAIN.—COURBES HORIZONTALES.—MIS D'UNE CARTE.—ÉCHELLES.

173.—FIGURÉ DU TERRAIN.— Parmi les nombreuses proposées pour *figurer* un terrain, la plus usitée consis cer à vue sur le terrain des courbes de niveau, et à des la carte les projections de leurs trajectoires orthogo *lignes de plus grande pente.*

Si l'on détermine l'*équidistance* des courbes, de mani l'échelle du plan, elle soit toujours représentée par un mi il en résulte des longueurs de *normales* ou *hachures*, ég millimètre pour les pentes de 45 degrés, et à 32 mi pour celles de 2 degrés : ces pentes sont les limites qu'on apprécie. L'*espacement* des hachures est le quart de gueur. Si le terrain qu'on veut figurer ne présente pas roides, on donnera *plus d'effet au dessin* en réduisant l tance à n'être que ½ millimètre à l'échelle du plan. En qu'on rencontre des parties de terrain extrêmement abr rapport entre la longueur des normales et leur espacemen rait être observé : on les trace alors un peu plus grosses

[redacted]

174.—Les *pentes* qu'il importe le plus d'indiquer sur une carte, sont celles :

1° De 60 degrés, environ 4 de base sur 7 de hauteur, inaccessibles aux hommes ;

2° De 45 degrés, 1 de base sur 1 de hauteur, difficiles aux hommes ;

3° De 30 degrés, environ de 7 de base sur 4 de hauteur, inaccessibles aux chevaux ;

4° De 15 degrés, environ de 4 de base sur 1 de hauteur, inaccessibles aux voitures ;

5° De 5 degrés, environ 12 de base sur 1 de hauteur, faciles aux voitures.

Le maximum d'inclinaison des talus d'éboulements, dans les ...gnes, est 100 de base sur 71 de hauteur.

175.—Courbes horizontales. — Lorsqu'une grande exactitude est nécessaire dans le figuré d'un terrain, on trace les *courbes horizontales* sur ce terrain à l'aide du niveau d'eau, ou du niveau à bulle d'air, de mètre en mètre, ou de deux en deux mètres : chaque point nivelé est marqué avec un piquet, et levé ensuite à la planchette ou à la boussole.

Dans les levers ordinaires, on se contente de déterminer des courbes horizontales de 5m en 5m, avec quelque précision : pour cela, on suppose des sections faites dans le terrain suivant une série de lignes de plus grandes pentes ; on marque sur la carte la projection de plusieurs parties de ces lignes ; puis on mesure, avec la boussole à cercle vertical, les angles que ces parties font avec l'horizon ; les angles et les projections étant connus, il est facile d'en conclure les hauteurs de ces lignes en se servant d'une table ou d'une échelle particulière. On divise ensuite sur la carte leurs projections, de manière à avoir des points appartenant aux courbes horizontales équidistantes d'une quantité voulue.

176.—Mise au net de la carte.— Les hachures se font à l'encre de Chine avec la plume ; les constructions en maçonnerie se tracent en rouge ; les chemins, sentiers, digues, ponts de bois, arbres isolés, croix, moulins à vent en bois, batteries et retranchements, à l'encre de Chine. (*Voy.* chap. XII, § 8.) Les diverses natures du sol et de cultures, les masses d'édifices et les surfaces d'eau reçoivent des *teintes plates conventionnelles*. Les couleurs employées sont l'encre de Chine, le carmin, la gomme-gutte, l'indigo et la sépia. Les constructions en *maçonnerie* sont lavées en carmin.— Les *rivières* et *ruisseaux* en bleu. —Les *bois* en couleur jaune tirant sur le vert, composée de gomme-gutte et très-peu d'indigo.—Les parties aquatiques remplies avec du bleu comme les eaux. – Les *prés* en couleur verte,

[redacted]

composée d'indigo et de gomme-gutte : les prés ma
s'indiquent en forçant le vert, et les parties aquatiqu
teintant de bleu comme les eaux.— Les *vergers* ont
des prés, et un pointillé régulier pour représenter les
— Les *bruyères* sont d'un vert plus faible que celui des
gèrement panaché de carmin, avec un second pincea
marais, comme les prés, mais en teintant avec du bleu
ties aquatiques.—Les *friches*, d'un vert plus faible que
prés, et légèrement panaché d'une couleur formée de
gutte et d'un peu de carmin comme pour les sabl
vignes, en couleur violette, composée d'encre de Chin
et indigo.— Les *sables*, en gomme-gutte avec un peu d
— Les *lignes de troupe*, mises au trait et lavées e

Les *écritures* se font à l'encre de Chine. Les *cotes* de
les *noms* des villes, villages et habitations, sont écr
des objets figurés, sur des perpendiculaires à la mé
le nord placé en haut : ceux des rivières, ruisseaux,
chemins parallèlement à la direction de leurs cours ;
chemins, s'étendant au delà du lever, on indique le
sidérable des lieux où ils conduisent. Les villes s'écr
capitales droites de $0^m,0025$; les bourgs, en capitales pe
$0^m,0025$; les villages et bois, en romain droit de $0^m,002$
meaux et marais, en romain penché de $0^m.0012$; les c
fleuves, canaux, en capitales penchées de $0^m,002$; les forts,
étangs, en romain droit de $0^m,0015$; les châteaux et rout
main droit de $0^m,0012$; les eaux minérales, en italique de
enfin les fermes, auberges, usines, moulins, chemins et r
en italique de $0^m,0007$.

177.— En campagne, si l'on n'a pas le temps de mett
avec des hachures une carte topographique, on peut
figuré du terrain à *l'estompe* ou au *pinceau*, en emplo
teintes d'autant plus foncées que les pentes sont plus
ces deux méthodes sont très-expéditives. La seconde p
s'appliquer pour terminer une carte-minute, sur laq
aurait légèrement indiqué au crayon, sur le terrain,
et la pente des accidents de ce terrain.

178.— ÉCHELLES.— La détermination de l'*échelle* d'
dépend de la nécessité que le dessin présente claire
espèce de détails qu'il importe de connaître, et aussi d
venance que l'ensemble de ce lever soit tracé sur u
feuille.

[redacted]

TABLEAU DES ÉCHELLES MÉTRIQUES.

…RESSIONS …ÉCHELLES.	Fractions décimales.	APPLICATIONS PRINCIPALES AU SERVICE DU GÉNIE.
	m. 0,2	Machines de petites dimensions, outils, etc…
	0,1	Machines de grandeur moyenne, voitures, forges, bateaux, etc…
	0,05	Grandes machines, détails de charpentes, palées de ponts, etc…
	0,02	Revêtements de campagne, épis, digues, traverses, palissades, barrières, etc…, dispositif des mines, augets, barrages, etc…, ponts-levis, ponts dormants, écluses, batardeaux, aqueducs, etc..
	0,01	Pour servir à la construction des batteries, épaulements, portions de lignes, redoutes, parallèles, contre-approches, sapes, puits, descentes et passages de fossés, réduits en charpente, blindages, rameaux de mines, etc…
	0,005	Revêtements d'escarpe et de contrescarpe d'un demi-front, d'un ouvrage détaché, de leurs souterrains, casemates, traverses, communications, etc… Magasins, corps de gardes, casernes, châteaux, édifices, etc… Défenses accessoires, telles que trous de loups, abatis, fougasses, retenues d'eau, etc…
	0,002	Un front de fortifications sans ouvrages additionnels, avec l'indication du système général des maçonneries et de la défense souterraine. Castramétation d'une compagnie de sapeurs, de mineurs, etc…, avec son parc de voitures, etc…
	0,001	Un front avec ses ouvrages additionnels. Détail des attaques d'un front depuis les débouchés de la dernière parallèle jusqu'à la fin du siége, indiquant les travaux de défense et d'attaque, les dispositions et les mouvements de l'artillerie et des troupes de l'assiégeant et de l'assiégé, etc… Castramétation d'un régiment, d'un escadron, d'un bataillon, etc…
	0,0005	Plans directeurs des places de guerre. Plans d'ensemble des diverses attaques d'une place ou d'un poste, depuis la 3e parallèle jusqu'à la fin du siége.
	0,0002	Plan des attaques d'une place depuis l'ouverture de la tranchée jusqu'à la 3e parallèle.

F. 2. Cette voûte peut être légère et d'une seule brique bout paisseur, ou de $0^m,22$, reposant sur des pieds-droits de (hauteur. Mais si le terrain est ferme et résistant, on peu
F. 3, mer les pieds-droits et culées, et prolonger les cylindres d(
4. jusque sur des coussinets, creusés en terre, et recouvert driers destinés à recevoir le premier lit de maçonnerie.

On conduit, par assises bien réglées, les maçonne voûtes; et lorsqu'elles sont arrivées jusqu'au niveau où l'âtre, on fait le pavé de cet âtre (en briques de plat s de cendre, de sable fin, ou de terre en poussière), avant mencer la partie de la voûte qui le surmonte. On const suite des pieds-droits latéraux intérieurs, en briques sè l'on place les faux cintres sur l'âtre; ils doivent résist charge de 1000 kil. par mètre carré. On peut y suppléeı çant à $1^m,50$ d'intervalle, des dés en briques sèches, ou de bois, sur lesquels on pose des planches longitudinales çoivent une légère couche de terre battue suivant la l'intrados, laquelle est donnée par un gabari fait a planche sciée. En construisant la voûte, on y ménage d(ras carrés de $0^m,11$ de côté. Lorsque la voûte est fermé cintre avec précaution, et l'on achève les murs du fond bouche, qui peuvent être en briques sèches, d'une brique d'épaisseur. Enfin on remblaie sur la voûte et le pourtouı

Le mortier doit être fait en terre grasse corroyée, ou ordinaire, gâchée en torchis, et sans chaux.

Il faut, pour construire un four du profil (*Fig.* 3), 10, ques: savoir (*) :

Atre et pieds-droits. . . . .
Voûte (épaisseur 2 briques réduites). . . . .
Murs du fond et de la bouche (épaisseur 1 brique ½).

12 à 15 heures de travail, à 2 brigades de 8 maçons avec un nombre convenable de manœuvres, se relevant (heures.

Il faudra moins de 12 heures de 1re *chauffe*, si les pied et les murs du fond et de la bouche sont en briques sècl le remblai est en terre sèche ou en sable.

Pour construire un four suivant le profil (*Fig.* 4), il fau briques, savoir :

Atre et pieds droits.. . . . .
Voûte (épaisseur de 2 briques réduites). . . . . . .
Murs du fond et de la bouche (épaisseur de 1 brique ½).

(*) Il suffirait de 8,000 briques, en diminuant de ½ brique l'ép la voute, des murs du fond et de la bouche.

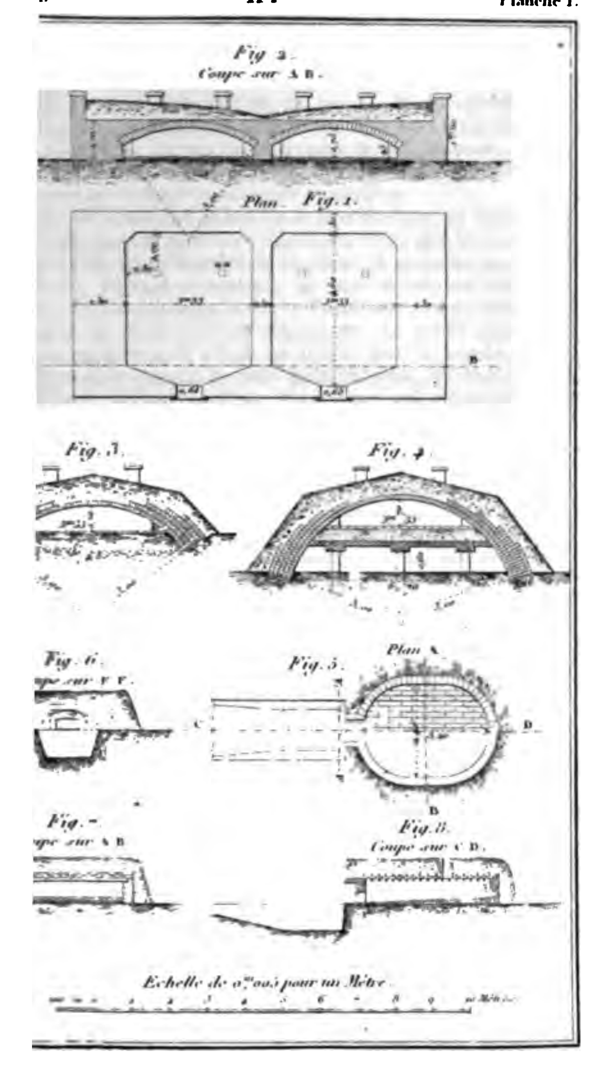


Fig. 2.
Coupe sur A B.
Plan. Fig. 1.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 6.
Fig. 5.
Plan A
C
D
B
Fig. 7.
Fig. 8.
Coupe sur C D.
Echelle de 0m,005 pour un Mètre.



…yant un nombre convenable d'ouvriers.
là, on trace sur le terrain le plan du four, en lui don-
orme rectangulaire, ou elliptique, selon que les barres
égales, ou différentes en longueur et en force; puis on
lomb, suivant ce contour, un mur en briques sèches,
ue ou d'une brique et demie d'épaisseur, ou un mur en
hes de 0m,30 à 0m,40 d'épaisseur, en ayant soin d'y
ne ouverture de 0m,50 sur 0m,30, pour la bouche. La
ce mur dépend de celle de la chapelle, qui varie de-
pour les fours de 100 à 200 rations, jusqu'à 0m,70 au
eux de 400. On garnit les joints de terre sèche en pous-
ble, ou de cendres, et l'on travaille en même temps au
âtre que l'on fait en briques de plat, carreaux, tuiles
loises, pierres, etc., posés sur un lit de cendre, de sable
e sèche. La bouche du four se recouvre d'une pierre
'un arc en briques sèches. Pour former le ciel du four,
'équerre au grand axe, les barres de fer, disposées de
pacées d'environ 0m,15 à 0m,18, et portant de 0m,10
ir les murs ou pieds-droits, où elles sont maintenues par
ou avec de la terre; puis on recouvre ces barres de fer
ble épaisseur de briques de plat posées de manière à ce
es joints soient recoupés; on creuse la rampe de service
er au palier, que l'on tient à 0m,88 en contre-bas de
on remblaie enfin, sur le ciel et les côtés du four, une
0m,20 à 0m,25 de terre aussi sèche que possible.
atériaux sont bien secs, on peut enfourner après deux
chauffe; en sorte qu'on a du pain cuit 5 heures après le
ment du travail.
n'avait de matériaux que pour construire l'âtre et le ciel

F.
6 7 8.

182.—Fours en moellons de terre comprimée.—On aussi des fours avec des *moellons en terre glaise comprimée* des moules en bois, renforcés par des frettes en fer, soit au m d'une *grande vis à balancier*, soit de 5 coups d'un mou de 120 kil., tombant d'environ 1m,50 de hauteur.—Ces fours peu usités, à cause de la difficulté d'avoir avec soi, ou de constr au besoin, une vis ou une sonnette. Ils sont du reste très-sol et après quelques chauffes, les moellons acquièrent presque la reté des briques cuites.

183. — Fours en terre. — Trois mineurs, en se rele fréquemment, peuvent creuser, en 4 ou 5 heures, un *four terre*, de la manière suivante: on choisit un talus naturel, ou en fait un, d'environ 2m,00 de hauteur dans un terrain résist on pratique un rameau de 2m,00 de longueur, très-bas, très-étr et sans coffrage; arrivé à 1m,25 de l'entrée, on pousse deux au petits rameaux, perpendiculairement à la direction du premi puis on déblaie la terre comprise entre ces rameaux, de manièr rendre l'âtre un peu en pente vers la bouche, à lui donner u forme elliptique, et à cintrer la partie supérieure en calotte sur baissée. Enfin, si l'on a une tarière, il convient de percer un o deux houras; mais souvent on s'en dispense.

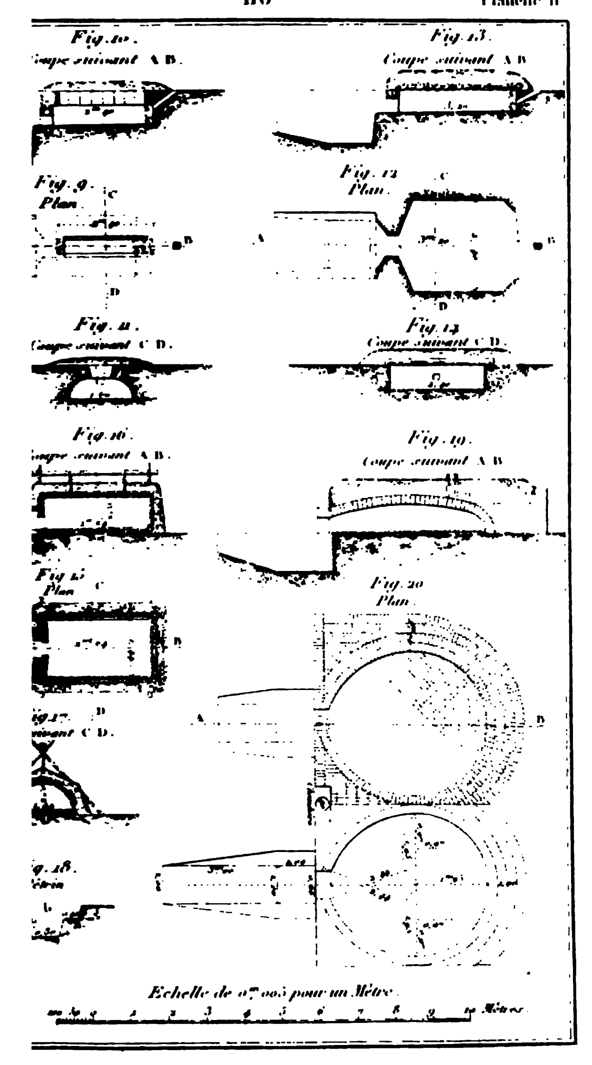
Sans plus de travail, on chauffe ce four pendant 10 heures pou le sécher, et on y enfourne le pain: les autres chauffes ne duren ensuite que 2 à 3 heures.

On peut diminuer beaucoup la durée de la 1re chauffe, en pavan l'âtre avec des briques, ou en y enfonçant des cailloux.

Quand le terrain est marneux, ou de tuf, on est plus longtemp à creuser le four; mais alors on peut en augmenter les dimension au point de lui faire contenir 200 rations.

F. 9, La disposition suivante offre le double avantage d'abréger l
10, 11. travail, et d'éviter le danger des éboulements : on creuse, e même temps que la rampe, une tranchée, dans la longueur d four (moins la bouche), de 0m,80 de profondeur, sur 0m,30 0m,40 de large; puis on creuse des portions de voûte en anse d panier, à droite et à gauche, de manière à avoir 1m,50 à 1m,7 de largeur pour l'âtre; on perce ensuite l'ouverture de la bouch dans le petit massif ménagé entre la tranchée et le palier; et l'o ferme cette tranchée, avec 3 ou 5 gazons en voussoirs, en laissa un houra dans le fond.—On fait ainsi des fours de 100 à 150 ration

. 12, **184.—Fours en bois.**—On creuse sur le sol une excavati
13, 14. d'environ 2m,50 de longueur, sur 2m,50 de largeur, et 0m,50 profondeur, en ménageant à l'âtre une pente de 0m,08 vers bouche. On recouvre cette excavation avec des pièces de sapin 0m,25, ou de chêne de 0m,15 d'équarrissage au moins, et taillé


Fig. 10.
Coupe suivant A B.
Fig. 13.
Coupe suivant A B
Fig. 9.
Plan
Fig. 12
Plan.
Fig. 11.
Coupe suivant C D.
Fig. 14
Coupe suivant C D.
Fig. 16.
Coupe suivant A B.
Fig. 19.
Coupe suivant A B
Fig. 20
Plan.
Echelle de 0m.005 pour un Mètre.
Mètres

[redacted]

[redacted]

'erticales, de manière à être posées bien jointives; ır ces bois, toute la terre provenant du déblai de ıi de la rampe qui conduit à la bouche du four. Il cette terre, afin d'empêcher qu'il ne s'établisse air entre les pièces de bois de ciel, qui alors se- ıent brûlées. On ménage un houra en rampe dans ıté opposé à la bouche, ou bien on revêt ce houra ıanière à ce que le courant de flamme qui s'y éta- ›ment isolé des bois du ciel. La bouche se pratique .u terrain naturel, ou mieux encore on la maçonne ou des briques. Lorsqu'on a pavé l'âtre, ou du moins ien séché par une chauffe de 7 à 8 heures, le pain y t les chauffes suivantes ne durent plus que 2 heures. n'a pas été assez séché, la croûte de dessous des et il devient nécessaire de renfourner les pains en

ı planches jointives recouvertes de 0m,10 de terre le chauffer rapidement et s'oppose à la déperdition

sistent souvent jusqu'à 12 cuissons, avant que les :op carbonisés.

plus de deux heures pour construire cette sorte de bois sont préparés.

est point pressé, et qu'on a du bois à discrétion, on ı terre, et on le place sur un fort plancher, couvert hamp, et supporté par des pieux.

lure, sous cet âtre, est très-convenable pour faire

ne le feu prenne au bois du ciel pendant une chauffe, omptement en fermant bien le houra et la bouche s.

e demi-heure pour remplacer un ciel consumé.

RS EN GAZONS. — On les construit avec des gazons n coupés d'assises, comme si l'on se servait de onne aux pieds-droits 0m,20 de hauteur, et on éta- ur un cintre massif en terre qu'on déblaie ensuite. ı essentielle consiste à battre avec soin, et à arroser de voussoirs, et à fermer la voûte (quand elle est ıvec trois rangées de gazons taillés fort en coin, l ensemble entre deux pelles plates, et qu'on en- ıant sur un madrier qui recouvre cette clef, et en peu les pelles.

uer le rayonnement du calorique, on recouvre la

ınt d'une construction assez difficile, et exigent 7 à ravail. Ils peuvent résister à plusieurs cuissons;

mais, si leur contenance dépassait 100 rations, ils n'offrirai une solidité suffisante.—On fait aussi des fours en gazons, voûte est en cul-de-lampe. Dans l'un et l'autre système de c tion, il faut employer des maçons.

Si on n'avait pas de ces ouvriers d'art, on ferait des fou cinquantaine de rations seulement, et sans même se s cintres : pour cela, on tracerait un âtre circulaire, on po gazons par couches de niveau, chacune dépassant intérie la précédente, sur laquelle elle serait piquetée, et on conti ainsi jusqu'à la fermeture de la calotte.

186.—Fours en torchis et clayonnage.—On étabi sur le terrain naturel ; on trace le four en cul-de-lampe, de à ce qu'il ait 2^{m},00 de longueur, sur 1^{m},50 de largeur contienne 100 à 120 rations environ, et on donne 0^{m}, 75 d à sa voûte. La carcasse est formée de menues branches, f piquées en terre, distantes de 0^{m},15 les unes des autres, sées, et maintenues par des harts. On mêle de la paill grandes herbes nouvellement coupées, avec de la terre arg détrempée, et on en forme par la torsion, de grosse ou saucissons. On clayonne, avec ces saucissons, autour d ches de la carcasse, comme si on faisait un gabion ; puis o que, à la main, un enduit de terre gâchée, à l'intérieur e térieur, de manière à donner 0^{m},15 d'épaisseur à l'en enfin on la recouvre de terre sèche, en y ménageant u cette couche de terre, réduite à 0^{m},10 d'épaisseur sur le de l'extrados, s'élargit jusqu'au sol pour résister à l'éc de la carcasse.

Il suffit de 5 à 6 heures, à 10 hommes exercés, pour c ce four et sa rampe.

Il faut, en outre, un atelier de 5 hommes pour pré matériaux pour deux fours.

La 1re chauffe n'a besoin que de durer 3 ou 4 heure peut avoir du pain cuit 5 heures après le commencement d

Ces fours résistent au moins à 8 ou 10 chauffes : qu même, on a été obligé d'en démolir à coups de pioche apr nées. Ils résistent également à de très-fortes pluies ; et peut-être les meilleurs à employer en campagne.

F. 15, 187.—Il existe, pour la construction des *fours en to*
16.17. autre procédé, qui exige moins d'adresse, et qui offre c plus de garantie de solidité. On fait, auprès de l'emplac four, pendant qu'on prépare la rampe et le palier de serv gabions formés chacun d'une vingtaine de piquets de 1^{m},5 teur, et clayonnés d'une manière moins serrée que les ga dinaires, sur 1^{m},25 à partir du sol. Ces gabions sont d'u demi-circulaire, ou demi-elliptique, appuyée sur un dia

[redacted]

0 à 0m,60 de longueur, en sorte que couchés l'un au bout de re, sur leur partie plate, et suivant l'axe du four, ils présen- un berceau d'environ 2m,50 de long, sur 1m,50 de large, et ,30 de hauteur dans œuvre; on enduit alors l'intérieur et l'ex- térieur de ce berceau avec du torchis que l'on fait pénétrer dans joints des clayons. La face plate est également recouverte une pareille couche pour former l'âtre, qu'on est ainsi dispensé paver. Le fond et le devant du four sont fermés, soit par des gazon, ou en torchis sans clayonnage, soit par un torchis clayonnage, fait en plantant verticalement quelques piquets entrelace de menues branches. Dans tous les cas, on ménage bouche du four sur le mur de devant, et un houra au mur du si l'on n'a pas pratiqué ce houra dans le berceau. On les reins du berceau par un remblai, qui s'oppose en même à la déperdition de la chaleur.

hommes ayant tous les matériaux sur place, construisent ce deux heures.

l'on craint l'écrasement du berceau, par le poids de ce rem- a l'attention d'adapter, au sommet de ce berceau, des qui sont recouvertes par le torchis à leurs points d'attache. sortant verticalement en dehors du remblai, peuvent se à une traverse longitudinale, maintenue au-dessus de l'ex- sur des chevalets en piquets. Cette précaution serait bonne aussi pour les fours construits d'après le premier procédé.

—PÉTRIN.—Un moyen très-expéditif de construire un pétrin, en campagne, consiste à creuser deux tranchées parallè- a et b, dont la première doit être revêtue en madriers.

Les boulangers descendent dans la plus grande tranchée b, et pétrissent la pâte dans la tranchée a.

Pour assurer la *levée* du pain, en plein air, il faut faire une excavation de 0m,40 de profondeur sur une longueur et une lar- geur convenables, la chauffer avec des menus bois, y placer les pains sur des branchages, et recouvrir cette excavation de bran- ches, de planches ou de paille.

—FOURS PORTATIFS EN FER.—Il y en a de plusieurs mo- dèles: les uns tout assemblés, les autres que l'on assemble sur place. Leur forme est à peu près indifférente.

Le poids d'un de ces fours pour 200 rations, ne saurait guère être moindre que 600 kil. sans l'attirail du service; il faut donc un haquet pour chaque four, ce qui augmente beaucoup le matériel d'un corps d'armée. L'âtre (*), les pieds-droits, la calotte sphéri-

(*) L'âtre est quelquefois formé d'une couche d'argile ou de terre franche bien battue, bien aplanie, et chauffée ensuite pendant 3 ou 4 heures, jusqu'à ce qu'il devienne dur et qu'il résonne un peu par la percussion.

que, ou la voûte cylindrique, sont formés de plaques de tôle, a blées sur les fermes de la carcasse : le fer doit être empl champ dans ces fermes ; et, pour s'opposer à leur flexion : poids du remblai en terre de 0m,20 à 0m,25 d'épaisseur, o che à chacune une petite chaîne, ou une tringle, fixée à u verse en bois à l'extérieur, laquelle traverse est support deux petits chevalets comme ceux à faire les fascines.

190.—**Fours permanents.**—Les fours en maçonnerie ques cuites, ou de moellons réfractaires, doivent être exclusi employés lorsqu'on veut assurer quelque durée à ces constr

F. 19, 20. FOURS EN CUL-DE-LAMPE.—TRACÉ ET DIMENSIONS D'UN POUR 400 RATIONS.

Pente de l'âtre... m. 0 12	che à la clef.... m. 0 38	voûte (une bri que boutisse)..
Hauteur des pieds-droits......... 0,12	Flèche de son cintre 0,08	Rayons pour l montée des ci tres..........
Montée de la voûte 0,48	Épaisseur du mur de soutènement en contre-bas de la bouche. 0,44	*Idem* pour les partie plate...
Hauteur de la chapelle......... 0,60	Épaisseur de la	
Hauteur de la bou-		

POUR CONSTRUIRE, EN 36 HEURES, UN SYSTÈME DE TROIS AINSI QUE LEURS PÉTRINS, BAQUETS, etc., etc. ; il fa

OUVRIERS ET MATÉRIAUX.	OUTILS ET USTENSILES.	
Maçons........... 24	Pelles en fer pour le déblai, et pour extraire la terre argileuse...........12	Cordeau de 25 mètres......
Charpentiers ou menuisiers......... 10	Truelles. 24	Grès...........
Manœuvres........120	Marteaux..........24	Pierre à aiguiser
Briques. 32,000	Niveaux de maçons. 8	Trousse-quins...
Terre argileuse 19m,000	Règles de maçons... 8	Du blanc et de la noire.
Bacs à mortiers, faits avec 35 planches. 3	Règles de 4 à 6m..... 2	Chaudières de de diamètre 0m,50 de pro deur.........
Rabots en bois 6	Fils à plomb. 24	Seaux en bois...
Demi-cintres formés de 36 planches légères.......... 12	Kilog. de cordeaux. 2 à 3	Pétrins...........
Mètres courants de madriers, pour les côtés des pétrins. 60	Masses en bois...... 2	Tonnes à levain
Idem de madriers de 0m,03 pour le fond des pétrins.. 36	Haches à main...... 3	Tonnes à eau...
Idem pour 24 baquets...........192	Herminettes........ 3	Pelles en fer pou fourner......
Clous de 0m,10 pour les baquets. 800	Varlopes.......... 5	Pelles en bois défourner....
Idem pour les pétrins.......... 40	Rabots de menuisier. 3	Râbles en fer...
Clous de 0m,15, aussi pour les pétrins .150	Grandes scies d'un mètre.... 2	Balances. ......
	Scies tournantes ... 2	Poids de 1k,50 1k,71 ....
	Ciseaux à planches.. 5	(Le poids de 1k,5 pour la ration officiers)
	Vrilles de 0m,09. ... 3	Coupe-pâtes ...
	Idem de 0m,05. ... 3	
	Marteaux ordinaires. 3	
	Haches de charpentier......... 2	
	Compas........... 3	
	Équerres en fer..... 2	

...3 fours de cette sorte, avec leurs pétrins, occupent au moins ...,60 de long sur 8m,00 de large.

Le mortier doit être fait de terre argileuse bien corroyée, et ... chaux.

Il faut pour un four isolé. . . . . 12.000 briques.

Si plusieurs fours sont accolés, on compte par four. . . . . 9,000 briques.

Et pour les culées extrêmes. . . . . 1,000 *id.*

Les *fours en cul-de-lampe*, généralement employés comme fours permanents, sont presque abandonnés comme fours de campagne, parce qu'ils exigent plus de matériaux, et sont plus difficiles à construire que les *fours cylindriques*.

---

§ II.

ENGRENAGES. — ROUES HYDRAULIQUES. — MANÉGES. — MOULINS.

191.—Engrenages.—Il y a trois moyens principaux de transmettre la vitesse uniforme entre les axes de rotation, dans le cas de deux roues à axes parallèles ou concourants :

1° Par le contact naturel, et le roulement des *couronnes* ou *tambours* de ces roues ;

2° Par l'emploi de *chaînes*, ou *courroies sans fin*, enveloppées sur ces couronnes ;

3° Par l'engrenage de *dents* en saillie, fixées sur ces couronnes.

Les deux premiers moyens n'offrent point de difficultés dans leur application. Il convient seulement que les courroies, ou bandes de cuir sans fin, ne soient pas tendues sur des roues dont la gorge serait concave comme celles destinées à recevoir des cordes sans fin : il faut, au contraire, que la gorge soit un peu convexe et renflée vers le milieu. Cette précaution empêche les bandes de s'échapper.

Pour qu'un engrenage soit bien établi, il faut :

1° Que les dents d'une même roue soient toutes égales entre elles, et disposées régulièrement autour de la couronne ;

2° Que le nombre des dents de deux roues soit dans le rapport inverse des vitesses angulaires de ces roues ;

3° Que les dents, autant que possible, ne commencent à se pousser qu'à partir de l'instant où elles sont arrivées sur la ligne des centres des roues ;

4° Que le jeu entre les dents soit le moindre possible, et n'excède pas $\frac{1}{10}$ de leur épaisseur.

Il faut faire en sorte que les nombres des dents des roues soient premiers entre eux, afin que les mêmes dents, se rencontrant le

moins souvent possible, s'usent de la manière la plus unifo
leur frottement.

On doit aussi chercher à diminuer les frottements des d
les entretenant toujours grasses, en multipliant leur nom
les roues, en les faisant fort courtes, en opposant de la fo
bois, enfin en augmentant, autant qu'on le peut, les grand
solues des roues, à vitesses angulaires égales.

Dans des machines d'une force ordinaire, on donne souv
dents $0^m,03$ d'épaisseur sur $0^m,12$ à $0^m,15$ de largeur.

On fait les dents en bois durs, tels que la racine de char
lisier, le cormier, le cornouiller, etc...

F. 21. 192.—Tracé des dents.—La courbe *am*, du côté d'u
d'une roue C, est une portion de l'*épicycloïde* décrite p
des points du cercle T*m*C', qui aurait le rayon TC' po
mètre. et qui roulerait sur le cercle CT, appelé cercle p
L'autre côté de chaque dent de la roue C , est form
courbe *a'm'* pareille et symétrique à la première *am*. O
la partie de la pointe, formée par l'intersection de ce
courbes, au-delà des points *m*, *m'*, déterminés sur elles
condition que chaque courbe de dent *am* conduise le fla
respondant *mb* de la seconde roue, jusqu'à une distanc
ligne des centres telle que la dent qui précède soit déjà
à cette ligne des centres.

Lorsque les dents sont petites, on regarde quelquefois
superflu de déterminer exactement leur courbure, et l'on
tente de les faire presque droites; le frottement leur donne
une forme qui se rapproche suffisamment de celle qu'el
vraient avoir. Mais, lorsque les dents ont de grandes dim
il devient absolument nécessaire qu'elles aient la forme
trique, qui donne le minimum de pression. Si l'on veut trac
courbure avec exactitude, il conviendra d'employer le
suivant, qui est le plus naturel et le plus rigoureux : il co
découper une planchette suivant un arc de la circonféren
velopper, puis à poser cette planchette convenablement
pure, et à faire enrouler sur cet arc un fil inextensible,
duquel est attaché un crayon, dont la pointe tracera,
marche, la *développante* demandée.

Nota. *Les roues d'angles à épicycloïdes sphériques* étant
d'engrenage d'une application difficile en campagne, on croit in
parler ici.

193. — Roues hydrauliques. — Lorsqu'on veut éta
roue hydraulique, il faut commencer par connaître la
de chute, et le volume d'eau fourni par le courant.

Le produit du poids de l'eau dépensée, par la différence

[redacted]

es niveaux d'amont et d'aval, sera la mesure de *la force* *l'effet absolu* du cours d'eau.

4.—ROUES A AUGETS.— La théorie indique que leur effet est d'autant plus grand que la vitesse de la roue est moindre; mais, pour éviter toute perte de forces, il faut que la vitesse de l'affluente soit égale à celle de la roue; et la formule qui donne maximum d'effet indique que cette vitesse doit être nulle à la e; mais, dans la pratique, on regarde comme une nécessité donner à la circonférence de la roue une vitesse de au moins 0 par seconde.

Soit: V, la vitesse avec laquelle l'eau afflue sur la roue (*); v, se de la circonférence extérieure de la roue; γ, angle compris les directions de V et v; h, hauteur depuis le point d'arrivée de l'eau sur la roue jusqu'en bas; m, masse de l'eau dépensée en une seconde; $g=9^{m},80896$; P, la résistance représentée par un poids appliqué à la circonférence extérieure.

On a, pour calculer l'effet utile Pv, la formule :

$$Pv=0,80mgh+m\ (V\cos.\gamma-v)\ v^{kil.m}.....(1)....(**).$$

Dans la pratique, on ne compte pas ordinairement sur un effet disponible, supérieur aux $\frac{4}{5}$ de l'effet absolu.

Si l'on appelle Q le volume d'eau dépensé en une seconde exprimé en mètres cubes, on aura : $mg=1000^{kil}.\ Q.$ d'où

$$Pv=\tfrac{4}{5}1000Qh+m\ (V\cos.\gamma-v)\ v^{kil.m}...\ (2).$$

Les formules (1) et (2) se simplifient ordinairement, attendu qu'il arrive presque toujours que l'eau afflue tangentiellement sur la roue, auquel cas, $\gamma=0$ et $\cos.\gamma=1$.

195.—TRACÉ DES AUGETS.—Pour que les augets conservent l'eau le plus longtemps, il faut leur donner une capacite telle que l'eau qui y rentre ne les remplisse environ qu'à moitié.

Soit : AB, l'épaisseur de la zone fluide, ou l'intervalle des circonférences qui comprennent entre elles les augets;

BC, la distance des fonds sur la circonférence intérieure (ordinairement de $0^{m},30$ à $0^{m},35$);

B et OD, deux rayons;

Si l'on joint le point D avec le point E, milieu de AB, le quadrilatère AEDC sera le profil de l'auget.

(*) Cette vitesse V n'est point la vitesse théorique due à la chute totale produite : pour la disposition ordinaire des coursiers et des pertuis, on n'a pas évité les contractions, V n'est que les 0,82 de cette dernière vitesse.

(**) La notation kil.m. signifie un kilogramme élevé à un mètre de hauteur en une seconde.

Dans la pratique, si l'on emploie des augets en tôle, on re
place la droite DE par un arc de cercle tangent au cercle e
rieur en D, et ayant DE pour corde; et l'on arrondit aussi
angles A et E; si on fait les augets en bois, on les termine
deux surfaces planes ayant la direction des cordes DG et GE a
tissant au milieu de l'arc DE.

Le rapport entre le diamètre de la roue et le nombre des au
est donné ordinairement ainsi qu'il suit :

Diamètre en mètres.	Nombre des augets.
3	24
4	36
5	44
6	56
8	76
10	96

Pour faire mouvoir une roue à augets, on doit employer de
férence des *vannes* en déversoir, et faire varier l'épai
de la lame d'eau entre $0^m,02$ et $0^m,20$.

196. — Roues de côté. — Les roues improprement nomm
de côté sont celles qui reçoivent l'eau au-dessous de leur cent
et qui se meuvent dans un coursier circulaire, où elles doiv
avoir le moins de jeu possible. On les fait à augets ou à palet
droites : et, dans les deux cas, leur effet utile est le même q
celui exprimé par les formules (1) et (2) ci-dessus.

On donne ordinairement aux palettes planes une hauteur
$0^m,35$ à $0^m,45$ dans le sens du rayon de la roue, et on laisse en
elles un intervalle égal à cette même hauteur.

La vitesse d'une roue de côté doit être au moins de $3^m,00$
seconde, afin d'éviter en partie les pertes d'eau produites pa
jeu de la roue dans le coursier.

Il convient d'employer de préférence les vannes en dévers
pourvu qu'on leur donne assez de largeur pour suffire à la
pense d'eau nécessaire.

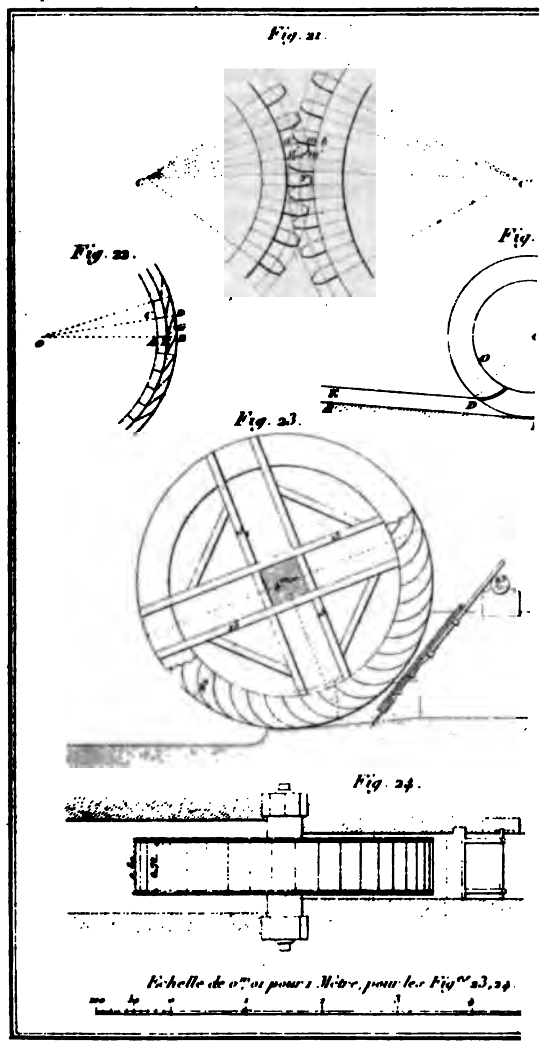
197. — Roues a aubes planes ou a palettes. — Les rou
aubes proprement dites, sont celles qui reçoivent l'eau à l
partie inférieure, et qui sont mues par impulsion.

Soit : V, vitesse d'arrivée effective de l'eau sur la roue;
vitesse de la circonférence extérieure de la roue; m, masse d
dépensée en une seconde; $g=9^m,80896$; P, résistance, re
sentée par un poids appliqué à la circonférence extérieure.

On a, pour l'effet utile : $Pv=0,65mg\,(V-v)v$.

Le maximum de cet effet utile répond à $v=\frac{1}{2}V$, mais l'ex
rience prouve que v doit être seulement les $\frac{2}{5}$ de V, et que




Fig. 21.
Fig. 22.
Fig.
Fig. 23.
Fig. 24.
Echelle de 0m.01 pour 1 Mètre, pour les Figres 23, 24.

[redacted]

s ordinaires de la pratique, l'effet utile maximum n'excède e $\frac{1}{3}$ ou le $\frac{1}{4}$ de la force absolue.

98. — Roues a aubes courbes. — Soit : V, la vitesse d'arrivée de l'eau sur une roue à aubes cylindriques, et à peu près tangente à la circonférence extérieure de la roue ; v vitesse de la circonférence extérieure de la roue ; m, masse d'eau dépensée en 1 seconde ; P, résistance, représentée par un poids appliqué à circonférence extérieure. F. 23 24.

La formule pratique de l'effet utile est : $Pv = 1{,}3m\ (V - v)$ c$^{k.m}$. r les chutes au-dessous de 1^m,20 ;

1 : $Pv = 1{,}5m\ (V - v)$ c$^{k.m}$, pour les chutes au-dessus de 1^m.20.

La vitesse du maximum d'effet est de 0,50V à 0,55V, et l'effet le disponible pratique est les 0,55 de l'effet absolu, pour chutes de 2^m,00 et au-dessus, et les 0,65 de ce même effet pour les petites chutes, et avec les roues les mieux établies.

199. — Tracé pratique des aubes cylindriques. — Le diamètre de la roue étant déterminé d'après la vitesse que la roue doit prendre et transmettre (en observant que ce diamètre ne doit pas être beaucoup au-dessous du double de la chute), on mène à la partie inférieure de la roue une tangente AB inclinée $\frac{1}{10}$ et qui représente le fond du coursier : parallèlement à cette ligne on trace DE qui représente la surface supérieure de la lame affluente (il faut remarquer ici que, par l'effet inévitable de contraction en dessus, l'épaisseur de cette lame n'est que $\frac{4}{5}$ de l'ouverture de la vanne) ; on joint le point D avec le centre et on élève sur DE au point D une perpendiculaire sur laquelle on place le centre O de l'aube à une distance DO égale à la hauteur de la couronne, ou égale à la hauteur des aubes, augmentée de $\frac{1}{6}$ ou $\frac{1}{7}$ de sa valeur. Cette hauteur des aubes doit être moins le $\frac{1}{4}$ de la chute totale, ou même la $\frac{1}{3}$ pour les chutes dessous de 2^m,00. F. 25

L'écartement minimum de la surface des aubes peut être réduit à la moitié de l'ouverture de la vanne, si cette ouverture est de 0^m.18, et aux $\frac{2}{3}$ de cette quantité si elle est plus faible ,18. Cette ouverture de la vanne doit toujours être comprise 0^m,10 et 0^m,40.

L'expérience indique que, pour de fortes chutes et de faibles dépenses, le rapport de la hauteur à la largeur de l'orifice doit être 1 à 2, et pour de faibles chutes et de fortes dépenses, celui 1 4.

). — Pour les chutes de 3^m,00 et au-dessus, on devra employer les roues à augets, quand même on serait obligé de s'écar-

ter un peu de la vitesse de $1^m,00$, que doit avoir la roue produire le meilleur effet.

Pour les chutes de $2^m,50$ à 3,00, il faudra préférer les r de côté, à moins que le ralentissement de leur vitesse e pour le maximum d'effet ne nécessite des engrenages.

Pour les chutes de $2^m,50$ et au-dessous, on devra employ roues à aubes courbes.

Enfin, pour les mêmes chutes de $2^m,50$ et au-dessous, les r à palettes planes, surtout s'il faut une grande vitesse.

F. 26. 201. — Manéges (*). — A défaut de cours d'eau, les ma
27.28. sont assez souvent employés dans les travaux militaires, p que leur construction n'est pas très-difficile, et que l'on a c nairement des chevaux disponibles pour les faire mouvoir.

Il faut, autant que possible, ne pas donner moins de $4^m,0$ longueur aux barres à l'extrémité desquelles les chevaux so telés, afin que leurs efforts ne soient pas trop obliques sur le r du cercle qu'ils parcourent. Un cheval de force ordinaire, n travailler que 8 heures par jour, et en deux reprises : il e moyennement un effort de 45 kilog., avec une vitesse de $0^m,9$ seconde ; et cette mesure doit être considérée comme un m mum, s'il y a plusieurs chevaux attelés ensemble au ma parce qu'ils se gênent mutuellement.

En général, les manéges qui existent n'utilisent que les de la force dépensée, attendu qu'ils ne sont ordinairement pas établis, et que les chevaux y sont mal attelés.

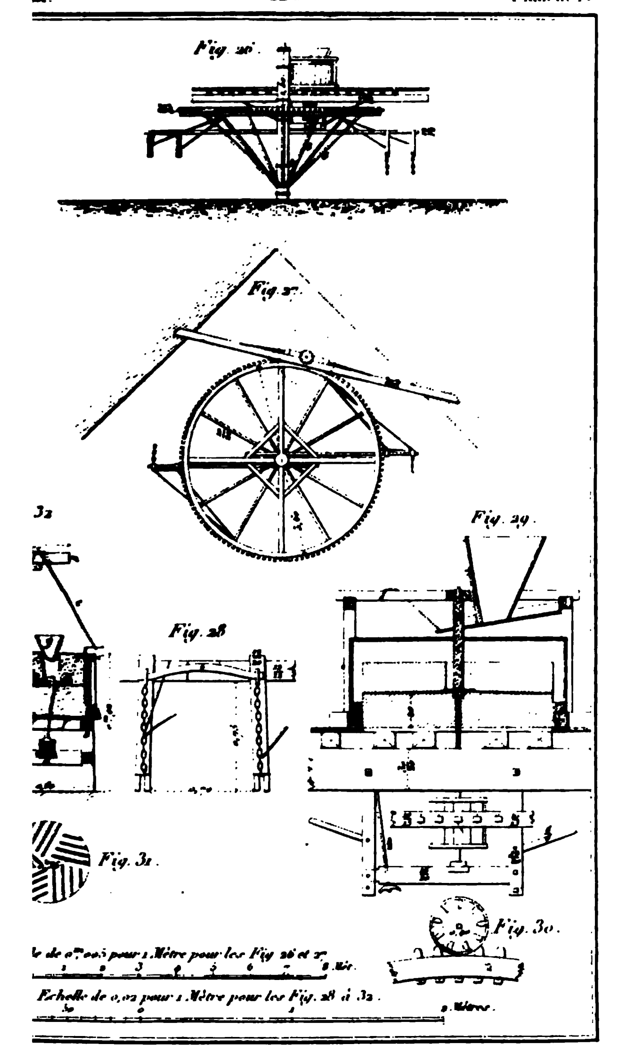
Dans la plupart des manéges, le rouet fixé sur l'arbre, soi dessus, soit en dessous des bras, est en bois, avec des dents en placées verticalement, et qui engrènent avec les fuseaux d *lanterne*. Ce mode d'engrenage, usité à cause de la facilité d construction, est moins avantageux que l'emploi des *roues a gles* à épicycloïde sphérique.

F. 29. 202. — Moulins a farine. — On distingue principale
30.31. dans le mécanisme des moulins à farine :

1° La *meule gisante* et la *meule tournante* ; elles doiven cylindriques, de mêmes diamètres, planes sur les surfaces e gard, et taillées, s'il se peut, avec *rainures* à l'anglaise ;

2° Le *fer*, axe qui traverse et entraîne, dans son mouvem par le *sabot*, une autre partie en fer nommée *l'anille* qu fortement scellée dans la meule tournante, qu'elle doit sou parfaitement horizontale ;

(*) Dans toutes les figures où deux cotes, écrites sous forme de fra indiquent l'équarrissage d'une pièce de bois, la première cote se rap toujours au côté apparent de cette pièce.


Fig. 26.
Fig. 27.
Fig. 28
Fig. 29.
Fig. 30.
Fig. 31.
32
...e de 0m,005 pour 1 Mètre pour les Fig. 26 et 27.
Echelle de 0,02 pour 1 Mètre pour les Fig. 28 à 32.

[redacted]

palier, pièce en bois très-importante, dans laquelle est
·e la *crapaudine*, qui reçoit le *pivot* du fer de la meule
le;
a *trempure*, levier qui sert à élever ou à abaisser le palier
ques millimètres ;
'archure, caisse cylindrique en douves cerclées, qui en-
s meules, et à laquelle est adapté, pour l'écoulement de la
un canal en bois, ou en fer-blanc, incliné dans le sens du
ent de la meule ;
a *trémie*, pour recevoir le grain, garnie de son *auget*,
babillard et de sa *sonnette* ;
es *bluteaux*, renfermés dans une caisse, nommé *huche*,
oit la farine par des canaux appelés *anches* ;
nfin, les parties qui font mouvoir les bluteaux, telles que
·, la *baguette*, et le *babillard*.

—Une *vitesse* de $4^m,00$ par seconde, est celle qu'il paraît
convenable de donner au point situé aux $\frac{2}{3}$ du rayon d'une
tournante.

fort nécessaire pour faire tourner une meule, supposé ap-
aux $\frac{2}{3}$ de son rayon, est le $\frac{1}{22}$ du poids de la meule et de
uipage.

alors d, le diamètre d'une meule, évalué en mètre : le
e de tours qu'elle fera par seconde sera : $\frac{4}{\frac{2}{3}\pi d}=\frac{1,91}{d}$.

poids, réuni à celui de l'équipage, $=850^{kil.}\frac{1}{4}\pi d^2=668 d^{2 kil.}$
fort exercé aux $\frac{2}{3}$ du rayon, $=\frac{1}{22}668 d^{2 kil.}=30,36 d^{2 kil.}$.
quantité d'action dépensée par seconde pour la faire tour-
$4^m,00 \times 30,36 d^{2 kil.}=121,4 d^{2 k.m}$.
le quantité d'action est celle dépensée dans l'axe de la meule ;
rait y ajouter celle consommée par les frottements, pour la
ssion de l'effort du moteur à cet axe.
uantité de blé qu'elle moudra par seconde $=0,02185 d^{2 kil.}$

...TRE ...ules.	POIDS.	NOMBRE de tours par seconde	QUANTITÉ d'action.	MOUTURE en blé.
			kil.m.	
00	668 kil.	1.91	121.4	0.02185 kil.
50	1501	1.43	273.2	0.04917
00	2670	0.95	485.5	0 08741

sultats s'appliquent au cas d'une mouture à la *grosse* ;
outure *économique*, il y a environ $\frac{1}{3}$ du temps du mou-
yé à remoudre les gruaux.

204.—Une meule de $1^m,95$ de diamètre, du poids de 2
et faisant 53 tours par minute, peut moudre 45 sacs de
98kil. en 24 heures.

On en déduira ce qu'une autre meule pourra moudre, pa
règle : que les produits sont entre eux comme le poids m
par les $\frac{2}{3}$ du rayon, et encore multiplié par le nombre de
de la meule dans une minute.

Une meule de $1^m,95$ de diamètre, doit faire au plus 6
tours, et au moins 50, par minute.

Pour les moulins à manége, les meules ne doivent pas
plus de 1^m à $1^m,30$ de diamètre.

Les meules à l'anglaise ($1^m,30$ de diamètre) sont généra
préférées aux meules à la française ($1^m,95$ de diamètre)
vitesse peut être double, et elles broient un sac de blé de
par heure; à épaisseur égale, il faut moins de force pour m
les premières que les secondes dans le rapport de 1 : 1,25.

On évalue, en général, à la force de quatre chevaux-v
(75kil chacun) sur l'arbre moteur, celle qui est la plus conv
pour faire mouvoir un moulin à un tournant, qui doit
100kil de blé à l'heure.

Les moteurs dont on peut généralement disposer à l'armé
établir des moulins à farine, sont : l'homme, le cheval, l'ea
vent.

205.—Moulins a bras.—On fait usage de plusieurs sy
de moulins à bras.

L'un de ces systèmes, dont presque toutes les parties so
fonte, consiste en un mécanisme semblable à celui des
moulins ordinaires; il est supporté par une petite charpe
forme de pyramide tronquée à 3 étages : au 3e étage (cel
haut) se trouvent la trémie et la meule gisante; au 2e éta
traverse qui constitue le palier, sur lequel tourne l'arbre
vertical, et le support de l'axe horizontal auquel on appli
manivelle; l'axe horizontal communique le mouvement à
au moyen d'un engrenage; enfin au 1er étage, est placée l
terie qui fonctionne au moyen d'une corde sans fin, com
quant avec une petite roue horizontale en bois attachée à l
tie inférieure de l'arbre vertical.

Un moulin, établi ainsi, ayant une seule manivelle, et de
les de $0^m,60$ de diamètre, pèse 147kil., et coûte environ 600
exige un emplacement de $2^m,60$ carrés pour son travail; u
homme le fait fonctionner, et en 10 heures de travail sur
produit 98kil. de mouture à la grosse.

Un moulin d'un modèle semblable, ayant 2 manivelles
meules de $1^m,14$ de diamètre, pèse 392kil. et coûte e
1,000 fr.; il exige un emplacement de $3^m,90$ carrés pour so

[redacted]

fil. Il faut 4 hommes pour le faire aller; et, en 10 heures sur 12, il donne 392kil. de mouture à la grosse.

Ces sortes de moulins peuvent se transporter démontés à l'armée, mais ils conviennent mieux dans les places assiégées.

En Italie et en Lithuanie, on fait usage d'un autre système de petits moulins à bras, dont la construction simple et grossière paraît très-susceptible d'être employée en campagne.

Légende :

a. Place pour mettre des coins, afin d'élever ou d'abaisser la meule supérieure. F. 3

b. Scellement de la pièce de fer qui reçoit l'axe de la meule.

c. Chapeau circulaire qui soutient le coffrage circulaire des meules; ce chapeau est supporté par 4 poteaux.

d. Pièce de bois scellée dans le mur. On peut encore placer cette pièce entre deux solives, s'il y en a.

e. Tringle ou manivelle, au moyen de laquelle un homme imprime le mouvement de rotation à la meule supérieure.

f. Table de support. Elle est coffrée, depuis le palier, sur 3 de ses faces pour recevoir la farine : le côté ouvert sert à enlever la farine.

On se sert encore d'autres moulins à bras du même genre, qui se traînent tout montés sur une voiture à 4 roues, et que l'on peut faire fonctionner sans aucune disposition préliminaire, aussitôt que la voiture s'arrête.

Le système de moulins à bras le plus portatif, est celui dans lequel on remplace les meules par une noix (comme dans les moulins à café).

Un moulin de cette sorte (de Reignier), dont la noix porte des cannelures droites, pesant environ 13kil., mu par un seul homme, fournit 6kil. de farine par heure; 50kil. de cette farine peuvent donner 81 rations.

Un autre moulin du même genre (perfectionné par Durand), dont les cannelures de la noix sont courbes, pesant 9kil.,50, mu par deux hommes, fournit 10kil. de farine par heure. Ce moulin est préférable au précédent : il pèse moins, donne plus de farine, et son produit se soutient le même plus longtemps, sans réparation.

206.— Moulins a manéges. — Le mécanisme pour la mouture du grain est toujours le mécanisme ordinaire, la disposition des manéges seulement est variable.

Moulin a un tournant. F. 2

Poids élevé, ou effort exercé par les 2 chevaux. . . .	90 kil
Vitesse des chevaux par seconde. . . . . . : . .	0m,90

Quantité d'action par seconde. . . . .
Durée du travail journalier . . . .
Quantité d'action journalière. . . . . . : . 2,232,8
Nombre de tours de la couronne par minute. . . . 2
Idem. . . . de la meule par minute. 5

La force absorbée par la meule est évaluée ordinairement
et par les frottements à $\frac{2}{5}$.

Nota. Dans ce moulin, le nombre de tours de la meule par minut
vrait être de 60 au lieu de 51.

On utilise mieux la force des chevaux, en les faisant tra
plusieurs à un même moulin d'un certain nombre de tours
qu'en les disséminant entre plusieurs moulins d'un pareil no
total de paires de meules.

Moulin a deux tournants.

Grande roue, ou grand hérisson.	Diamètre.	6
	Pas, ou distance des dents d'axe en axe.	0
	Nombre des dents.	
	Saillie des dents.	0
	Epaisseur des dents.	0
	Largeur des fronteaux.	0
	Epaisseur des fronteaux.	0
	Diamètre de l'arbre.	0
	Longueur de l'arbre, non compris les pivots.	5
	Distance du plan du milieu des dents à l'extrémité supérieure de l'arbre.	0
	Equarrissage des enchevêtrures: largeur, 0m,218; hauteur,	0
Grosse lanterne. *Nota*. Cette pièce est supprimée dans le moulin à un tournant.	Diamètre.	1
	Nombre des fuseaux.	
	Pas.	1
	Diamètre des fuseaux.	0
	Largeur des fronteaux.	0
	Epaisseur des fronteaux.	0
	Longueur des fuseaux, non compris l'épaisseur des fronteaux. . . .	0
	Diamètre de l'axe en bois.	0
	Longueur de l'axe.	1
Roue de renvoi, ou petit hérisson. *Nota*. Cette pièce n'existe pas non plus dans le moulin à un tournant.	Diamètre.	2
	Nombre de dents.	
	Largeur des fronteaux.	0
	Epaisseur des fronteaux.	0

[redacted]

aterne.	Diamètre.	0m,300
	Nombre des fuseaux.	7.
	Hauteur des fuseaux, non compris l'épaisseur des fronteaux. . . .	0m,325
	Epaisseur des fronteaux.	0m,012
e droite.		
le dessus...	Diamètre, 1m,00. . . Hauteur. .	0m,500
le dessous.	*Idem*. . 1m,00. . . *Idem*. . .	0m,218
e gauche.		
de dessus...	Diamètre, 1m,00. . . Hauteur. .	0m,100
de dessous.	*Idem*. . 1m,00. . . *Idem*. . .	0m,260

nde roue est formée, comme les arceaux à la Philibert de deux madriers d'épaisseur, entre lesquels on pratique trements pour recevoir les dents.

e de cette roue la fait engrener, au moyen de coins, à à gauche à volonté.

8 bœufs, ou 8 chevaux, pour faire tourner ce moulin.

illeure vitesse des meules est de 2 tours à 2 tours et $\frac{1}{2}$ par avec ce mouvement, chaque paire de meule peut, en 24 moudre 20 quintaux de grains repassés deux fois.

-Moulins a eau. — 1° Avec des roues hydrauliques. — ge 122 et suivantes).

r des bateaux placés sur les cours d'eau. — La vitesse ion de la roue à palettes qui communique le mouvement nisme ordinaire du moulin, ne doit être que les $\frac{2}{3}$ de celle rant. En ayant égard à cette observation, et au moyen de qui précède, on pourra calculer les dimensions à donner érentes parties du moulin, en connaissant la vitesse du t celle qu'il faudra imprimer à la meule.

ple: A Glogau, la vitesse de l'Oder étant de 200 pieds te, on a donné aux ailes 18 pieds de longueur et de diala roue de l'axe, ou grand hérisson, 60 dents; à la grosse 20 fuseaux; au petit hérisson, 60 dents; et à la petite de la meule, 6 fuseaux. La meule avait 3 pieds de diapouvait moudre en 24 heures 25 quintaux de grains ux fois.

·Moulins a vent. — De tous les moteurs inanimés, le e dernier auquel on doive recourir, à cause de ses fréariations de force.

t résulter d'assez nombreuses observations que le vent pas ordinairement dans une direction parallèle à l'horizon.

Le plan de mouvement des ailes d'un moulin, doit être perpendiculaire à la direction du vent.

L'expérience prouve que des ailes élevées verticalement prennent moins bien le vent que si l'on incline de 8 à 15 deg avec l'horizon l'arbre qui porte ces ailes.

Si l'on emploie des ailes couvertes de voiles planes, il faut, p obtenir le maximum d'effet, donner de 15 à 18 degrés à l'a d'inclinaison de la surface de l'aile avec le plan de son mou ment; mais, à égalité de surface, il est plus avantageux d'em ployer des ailes à voiles concaves que des ailes à voiles planes.

Dans les moulins, considérés comme les meilleurs, la disp tion des ailes est telle qu'elles forment, du côté frappé par le v un angle concave au commencement de l'aile, et qui, allant t jours en diminuant, s'évanouit à son extrémité ; l'inclinaison d éléments transversaux, sur l'axe de rotation, forme un angle 60 degrés au commencement de l'aile, et de 78 à 84 degrés l'extrémité ; ou, en prenant l'inclinaison par rapport au plan mouvement, l'angle du premier élément, en partant du centre, de 30 degrés, et celui qui correspond à l'extrémité de l'aile, trouve compris entre les limites de 12 à 6 degrés.

La vitesse des extrémités des ailes est beaucoup plus grand que celle du vent.

Dans l'hypothèse où les ailes sont établies comme il vient d'êt dit, les extrémités de ces ailes *non chargées* ont une vitesse q est à celle du vent : : 4 : 1 ; et lorsqu'elles sont *chargées au maxi mum* : ce rapport est : : 2,7 : 1.

Le rapport entre la vitesse des ailes sans charge, et celle des ailes chargées au maximum d'effet, est à peu près celui de à 2.

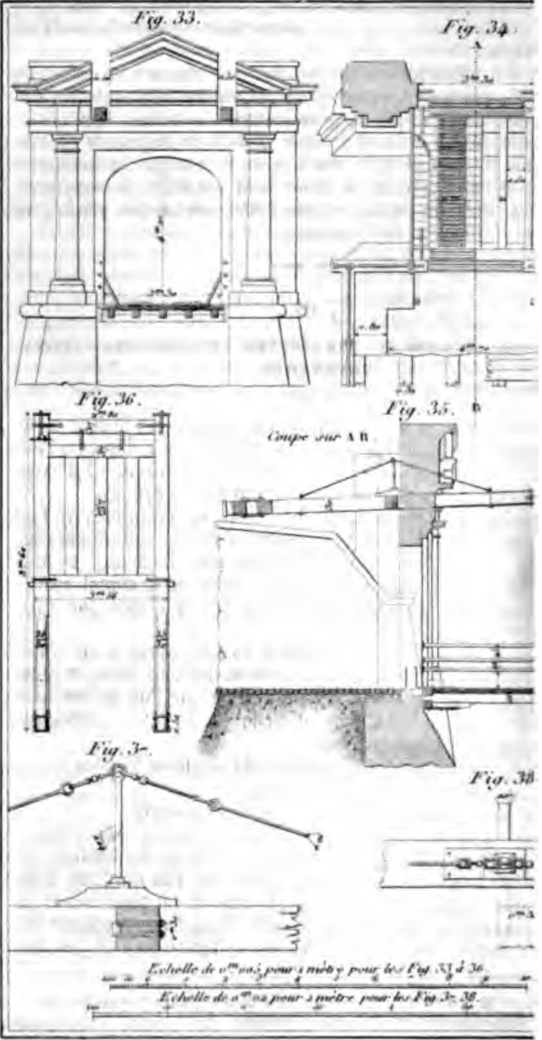
La vitesse des ailes, sans charge, ou chargées au maximum d'effet, est proportionnelle à la vitesse du vent.

Le poids correspondant au maximum d'effet est proportionnel a carré de la vitesse du vent.

Une vitesse de vent de $2^m,667$ par seconde produit un ef mécanique équivalant à $14^k,823$ élevés à $1^m,00$ en une minu avec un moulin dont le rayon de l'aile est $0^m,533$, la longu de la voile $0^m,457$, et sa largeur $0^m,142$, dans le cas du ma mum d'effet. Toutes les dispositions de ce moulin restant l mêmes, si la vitesse du vent prend un accroissement faible, l'a croissement d'effet sera à peu près comme le carré de cette v tesse ; si la vitesse du vent devient double, les effets seront : : 1 27 $\frac{1}{4}$; enfin, si la vitesse est plus que double, la charge étant t jours la même et correspondant au maximum d'effet, les ef croîtront à peu près dans le rapport simple de la vitesse.

Si, dans cet exemple, on suppose maintenant que la char augmente, comme elle doit le faire, avec la vitesse du vent, (





Gravé par J. Barrière

[redacted]

les effets des mêmes ailes, lorsqu'elles produisent le
l'effet, sont à $\frac{1}{20}$ près proportionnels au cube de la vi-
nt.
i l'on fait varier la voilure, sans changer la vitesse du
serve : 1° dans le cas où la voilure augmente en lon-
ne le rayon, la largeur restant la même, que l'effet
it comme le rayon ; 2° si la voilure augmente en lon-
t largeur avec le rayon, que la charge au maximum
les ailes ainsi augmentées sont capables de supporter.
le cube du rayon, et que l'effet mécanique produit est
nel au carré de ce rayon.

---

§ III.

IS ; MOYENS DE LES METTRE EN ÉQUILIBRE.—PONTS TOURNANTS.

ONT-LEVIS A FLÈCHES.—Ce système est le plus usité. F. 3 34, 3 36.
inconvénients graves qu'il présente d'indiquer à l'en-
ses mouvements, les sorties de la garnison, et d'expo-
nœuvres à être brisées de loin par le canon.
l'un pont-levis à flèches soit en équilibre, il faut
re des tourillons et des points d'attache soit un parallé-
que les lignes qui joignent les tourillons aux centres
des systèmes inférieurs et supérieurs, soient paral-
t que les moments des poids de ces systèmes par rap-
urillons soient égaux.
n pont est construit, et qu'il va mal, après avoir établi
ogramme des points d'attache et des tourillons, et réglé
le contre-poids, il ne peut arriver que l'un de ces deux
on mouvement d'abord difficile en le levant devienne
in, ou réciproquement.
1er cas, le centre de gravité du système supérieur est
dans le 2e cas, il est trop bas.
ois moyens de remédier à ces deux défauts :
1er cas, l'on abaisse les pièces qui servent de contre-
ien l'on allonge les crochets d'attache des chaînes du
lier, ou enfin ceux des flèches. On fait l'inverse dans
Cela revient à dire que pour baisser ou pour élever le
avité du contre-poids, il faut allonger ou raccourcir les
tablier ou ceux des flèches, la figure formée par les

---

ls de la chaîne est compté pour moitié dans le système supé-
r moitié dans le système inférieur.

points d'attache et les tourillons restant toujours un para
gramme.

Quoique ces indications suffisent, sans aucun calcul, pour régl
ponts à flèches, il est bon, quand on en établit un neuf, de le
culer, pour n'avoir pas de trop grandes corrections à faire.

Prix des manœuvres, environ. 2,00

On a fait, depuis quelques années, des bascules de ponts-lev
fonte; elles présentent de grands avantages, pour la constan
poids et de la forme, ainsi que pour la durée; mais elles ser
inadmissibles, pour les ponts-levis militaires, si elles n'étaient
parfaitement défilées des boulets ennemis.

210. — Tablier de pont-levis ordinaire. — 4m,00 de
gueur sur 3m,80 de largeur; 2 planchers de 0m,05 d'épais
chacun; 5 ou 6 longerons de 0m,20 sur 0m,20; centre de gr
à 0m,10 en contre-bas du dessus du plancher; poids, 2,800
prix, 2,000 fr.

Les tourillons du tablier sont supportés par des crapau
boulonnées sur des espèces de corbeaux en fer, de 0m,65 sur 0
scellés dans le mur, et à peu près pareils aux supports qui se
de point d'attache aux armatures d'une chaîne à masselottes.

Ordinairement les 5 ou 6 longerons du tablier sont reliés à
extrémités par des moises ou par des chevets. Afin de pouvoir
serrer convenablement ces pièces entre elles, après que la de
cation et le retrait des bois ont eu lieu, on entoure les bouts
moises avec des étriers en fer terminés par des vis à écrous
l'on traverse les chevets par des boulons terminés à une extré
par une vis à écrou (du côté de la face extérieure du chevet
a l'autre extrémité par une patte clouée sur les longerons.

Mais il est plus simple de supprimer le chevet de tête o
moises de tête, et de remplacer ces pièces par une barre d
méplate (*), terminée aux deux bouts par des fusées con
saillantes, destinées à servir de points d'attache aux chaîne
pont, et qui portent sur les deux longerons ou poutrelles de
du tablier, par des embases armées de pattes ou talons saill
Cette barre de fer doit être boulonnée solidement sur ch
longeron.

Les bandes de rouage en fer se placent en général perp
culairement à l'axe du tablier; toutefois, une direction obli
cet axe paraît être plus avantageuse sous le rapport de leur sol

---

(*) Cette barre a environ 0m,025 d'épaisseur sur 0m,11 de large: e
renforcée vers les talons de ses extrémités. Les fusées ont à peu près
de portée, sur 0m,08 à 0m,09 de diamètre au gros bout, 0m,05 au petit
0m,04 au droit de l'anneau d'attache des chaînes, et 0m,03 seulemen
la partie filetée qui porte l'écrou de chaque extrémité.



Si, après avoir tracé par le point *d*, on élève un peu (
d'attache verticalement, sans changer le point *o*, l'équilib
est pas sensiblement troublé.

F. 45. La courbe doit être couverte d'une molle bande en fer de
46. sur 0m,015.

Chaque rouleau est muni d'un rebord, qui, s'appliquant
lement contre la molle bande, sert à diriger le système.

Les attaches de la barre avec l'axe sont deux simples
reliées avec deux boulons; il est inutile d'adapter à la
une vis de rappel pour la régler.

Dans l'établissement d'un pont, il faut que le contre-poid
un peu moins que le tablier ; on ajoute ensuite quelques poi
tour de l'axe, quand il est monté, pour achever de le régler.

Si les poulies ne sont pas bien verticales, et qu'elles ı
pas une gorge large et profonde de 0m,08 sur 0m,10 au ı
les chaînes de manœuvre sont sujettes à s'échapper.

Une chaîne quelconque, mince, à larges mailles de 0m,(
0m,04, est bonne pour la manœuvre.

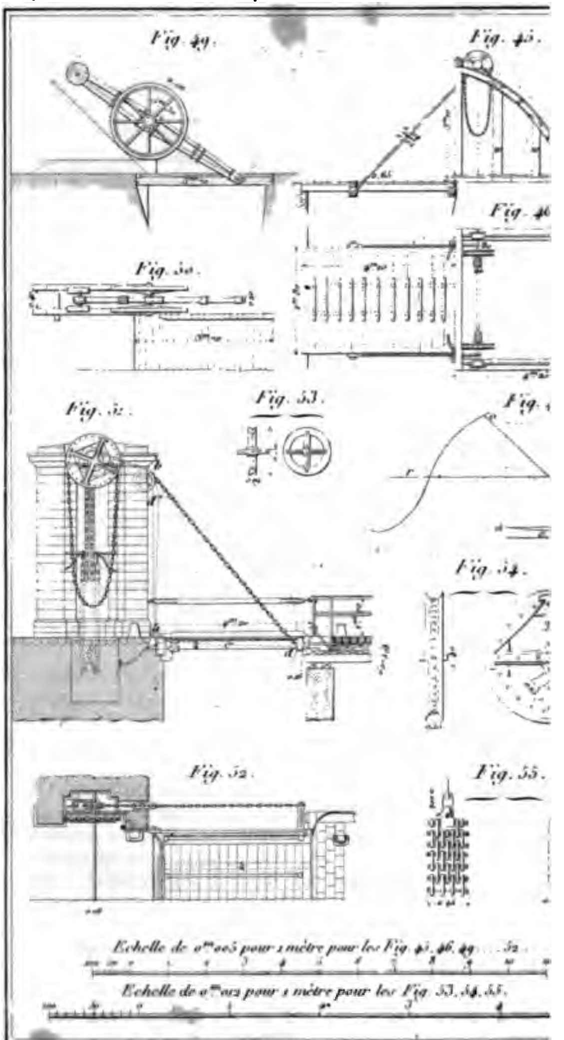
Quand le mouvement du pont, d'abord facile en le leva
en s'accélérant, c'est que la barre est trop courte ; quan
en se retardant, ou devenant difficile, c'est qu'elle est trop l
On peut le régler aisément, en changeant de place les b
qui lient la boucle à la barre.

Ce système convient très-bien pour les petits ponts o
est peu élevé (de 3m,50 par exemple), et où la distance du
rillon du tablier au point d'attache est peu considérable: l
tème du contre-poids et du tablier y est moins sujet à se ga
Les manœuvres coûtent 2,500 fr. ; le tablier 2,000 fr.

F. 47, 215.—On peut, pour des ouvrages de campagne, form
48. courbes simplement avec des planches jointives, clouées
longerons extérieurs de la culée, et renforcées intérieu
par un redoublement de planches d'équerre sur les prem
un trait de scie leur donne la figure convenable. Ces c
sont maintenues dans la position verticale par une pièce d
horizontale entaillée, qui les embrasse à leur sommet. Un
d'arbre, arrondi à ses deux extrémités, remplace l'essieu,
pierres qu'on y attache avec des cordes, servent de contre-
Deux fortes cordes tiennent lieu de barres de fer ; et deux
cordes, fixées par un bout au tronc d'arbre, autour duque
font plusieurs tours, servent à le faire descendre le lon
courbes.

F. 49, 216.—PONT-LEVIS A LA BERGÈRE — On peut supprim
50. tièrement les courbes d'un pont à la Delile, pourvu que l'on
fasse toujours à cette condition d'équilibre, que le centre d





Gravé par A. Barrière

nes, pour les faire avancer ou reculer.

peuvent être formées chacune de 2 chevrons de ...10 à 0m,12 d'équarrissage, reliés solidement par les cordes, de distance en distance, mais principa- re et aux extrémites.

l'attache du tablier sont formés par le prolonge- en fer, traversant les chevrons des rives aux par les conditions d'équilibre.

poids peuvent être simplement des bombes ou des dues librement au-dessous du boulon qui fixe la tre de ce contre-poids.

f est principalement applicable aux ouvrages de ans la mise en état de défense des places.

T-LEVIS A LA PONCELET.— Il faut mettre le point F. 51. r la ligne qui joint le centre de gravité *c* au touril- 52. 53 r. Ce point *d* est à 0m,25 environ au-dessous du plan 54. 55. Iand le tourillon *a* et le point de contact *b* de la ulie, sont sur la même verticale, la chaîne à masse- e uniforme. Cela a pourtant l'inconvénient de ssinets de la poulie *b* assez peu solides. On regarde able, dans les cas ordinaires, de la composer de 5 7 masselottes de largeur et d'adopter deux mo- otles.

r de la chaîne $=\frac{db-bd'}{2}$, d' étant la position que l le tablier est levé.

[redacted]

parce que son mouvement irait en s'accélérant, et qu'on ne p
rait plus baisser le tablier.

Le tablier d'un pont-levis, de dimensions ordinaires, coûte
viron 1500 à 1800 fr. ; et la manœuvre à la Poncelet, 3,5
4,000 fr., tout compris, roues, chaînes, poulies, masselottes,
etc.

218.—Parmi les autres systèmes de pont-levis à contre-p
variables, qui ont été essayés avec plus ou moins de succès,
distingue celui exécuté à Grenoble par M. le capitaine de
Lacoste.

Dans ce pont-levis, les éléments du contre-poids sont
plaques cylindriques (*) en fonte dont les diamètres vont
décroissant d'une quantité constante depuis la première jus
la dernière. Toutes ces plaques superposées, sont traversées
une tige cylindrique en fer appelée armature. L'extrémité s
rieure de celle-ci s'ajuste à une chape qui permet de l'atta
aux chaînes du pont-levis, et son extrémité inférieure port
pas de vis, qui entre dans un écrou destiné à supporter le co
poids. Lorsqu'on lève le tablier, toutes les plaques se posent
cessivement sur des cercles en fer dont les diamètres vont ég
ment en diminuant, et qui sont supportés eux-mêmes par
grandes tiges en fer assujetties, par des scellements, au pas
et à la console.

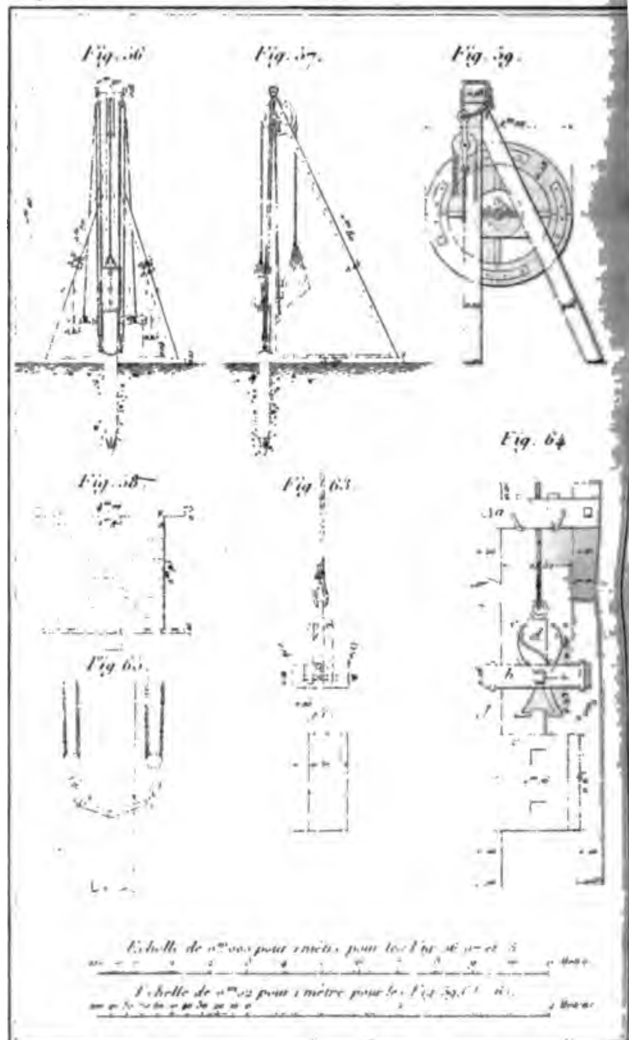
219. — Ponts tournants. — Le système généralem
adopté pour des ponts tournants d'un seule volée d'environ 8m
d'ouverture, se compose de poutres et de sous-poutres en bois
chêne d'une seule pièce chacune, et portant, au moyen d'une f
traverse, sur une crapaudine annulaire en fer forgé et acér
0m,30 à 0m,40 de diamètre, et tournant sur un pivot en fer s
dans la maçonnerie du bajoyer, et dont l'extrémité est égalem
acérée. La culasse a généralement les deux tiers de la long
de la volée. Dans le plan des parapets sont des liens inclinés
barres de fer, ou quelquefois en bois, qui reportent le poid
deux extrémités sur des supports en fer ou en bois, lesquels
vent sur les abouts de la traverse du pivot. La largeur d
ponts-tournants est de 3m,50 à 4m,50 au plus.

Pour une ouverture de 8m,30 et une largeur de 4m,00
poutres, au nombre de cinq, ont 18m,00 de longueur, sur C
au gros bout, et 0m,27 au petit. Il faut que ces ponts soie

(*) D'après des expériences nouvelles, l'emploi de plaques rectangu
a été reconnu préférable, en ce qu'on évite des ballottements dans l
nœuvre, et que la largeur du passage peut être diminuée davantage.



[redacted]



Gravé par I. Barrière

[redacted]

re en tournant sur leur pivot. Un seul homme les manœuvre.
sque les passages ont plus de 9^{m},00 d'ouverture, on les
itau moyen de ponts tournants à deux volées, qui s'appuient
contre l'autre. Pour séparer ces volées, il faut imprimer au
à l'une d'elles un léger mouvement de bascule, avant de
tourner le pont de chaque côté. Ce mouvement de bascule
e avec des crics ou des valets. On facilite la rotation du
n plaçant, sous l'extrémité de la culasse, des roulettes qui se
nt sur un chemin circulaire en fer. Lorsque le pont est des-
donner passage aux voitures, on en augmente la stabilité au
de jambes de force, assemblées à charnières dans une
e fixée sous les longerons, et s'appuyant sur le fond de
s circulaires, creusées dans le bajoyer; lesquelles per-
de relever ces jambes de force sous les longerons à l'aide
uil à manivelle.

§ IV.

TES.--MACHINES A ARRACHER LES PILOTS.—CHÈVRES.—
ECHES.—GRUES.—ÉCHELLES.—MOUTONS A BRAS.—
—TREUILS ET CABESTANS.—BOURRIQUETS.-BROUETTES.

SONNETTES.

ONNETTE ORDINAIRE A TIRAUDES (*).—Pour *manœuvrer* F. 5
tte, on place un homme à chaque tiraude, et afin de 57, 5
l'ensemble dans leurs efforts, l'un de ces hommes est 59
e crier toutes les fois qu'il abaisse sa tiraude, et les autres
it sur lui.
e volée est ordinairement de 20 à 30 coups, et chaque
re autant que la volée.
qu'un mouton à enfoncer les pilots pèse au moins 300 k.;
doit être de 1^{m},10 à 1^{m},30 au moins. On augmente le
n mouton en y coulant du plomb.
t 18 à 20 hommes à la tiraude, pour un mouton de 300 k.,
0 hommes pour un mouton de 600 k.
plus de sûreté, on peut fixer la sonnette au moyen de
les, ou haubans, attachés d'une part au chapeau, et de
deux forts piquets enfoncés à 15^{m} en arrière.

- SONNETTE DOUBLE A TIRAUDES.—Pour pouvoir placer
euvre 40 hommes, ou un plus grand nombre au besoin.

---

arrissage de toutes les pièces de bois, 0^{m},15 sur 0^{m},15.

on emploie une sonnette portant deux roues au lieu d'une s
Ces roues sont presque tangentes, au-dessus du mouton, et l
plans verticaux font entre eux un angle de 40 à 60 degrés.
deux systèmes de tiraudes qui passent sur ces roues vont se ré
à une seule corde qui est attachée au mouton, et qui se m
nœuvre comme pour la sonnette ordinaire.

60. **222.** — SONNETTE (*grossière*), construite avec des bois d
1, 62. très-faible équarrissage.

La *fig.* 61 montre la mise en fiche d'un pilot; et la fig.
indique la sonnette disposée pour le battage.

223. — SONNETTE A DÉCLIC. — Lorsqu'un mouton pèse plus
600 kil., la manœuvre de la tiraude devient très-fatigante,
même difficile, à cause du nombre d'hommes qu'elle exige.
remplace souvent alors la tiraude par un déclic.

63, Le système indiqué *fig.* 63, 64, est un des plus simples; il
64. composé d'une *tenaille e* qui pince le *mouton c* : cette tena
supportée par une *chape d*, attachée à une corde qui va s'enrou
sur un treuil, est dirigée par une *entretoise mobile b* qui gli
entre les deux montants *f* : arrivée contre *l'entretoise fixe a*,
tenaille s'y engage et se ferme, ce qui fait écarter ses pinces
laisse tomber le mouton.

Dix hommes manœuvrant le *treuil*, et un enrimeur, frapp
un coup par minute.

On peut avantageusement remplacer le treuil par un engre
nage.

224. — Dans les machines à battre les pilots, on compte la fo
d'un homme pour 18 à 20 kil. environ, et celle d'un cheval p
80 kil.

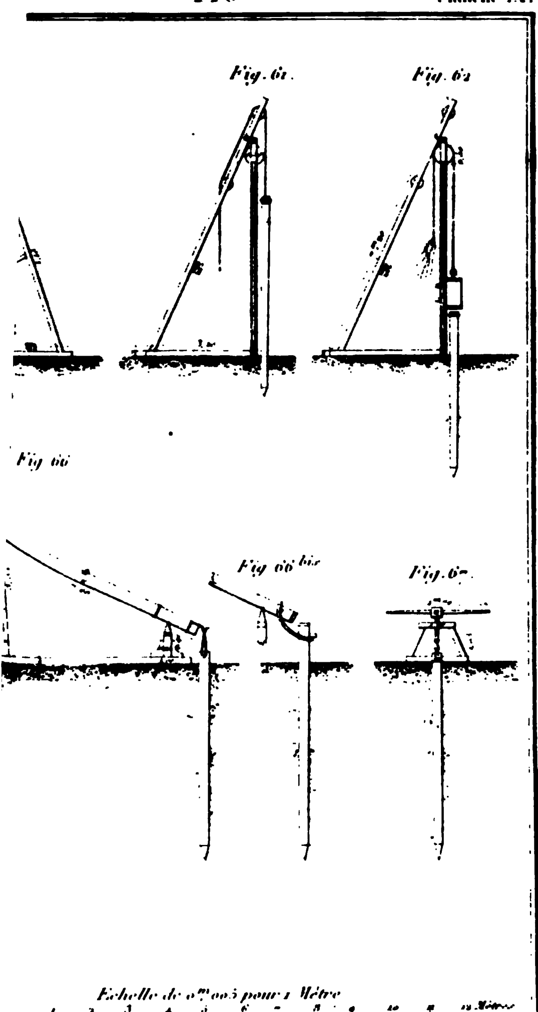
L'effet des moutons (pour des chutes de $1^m,30$ au moins)
proportionnel au produit de leur poids par la hauteur de leur chu
ou le carré de leur vitesse, à cause de la relation : $v^2 = 2g$
$g = 9^m,8088$.

Un pilot de 9 pouces de diamètre ne doit pas porter plus
50,000 liv.; un pilot de 12 pouces plus de 100,000 liv.; et ai
de suite, d'après les carrés des épaisseurs à la tête.

La force des *pieux inclinés* est à celle des pieux verti ca
comme le sinus de leur inclinaison est à l'unité.

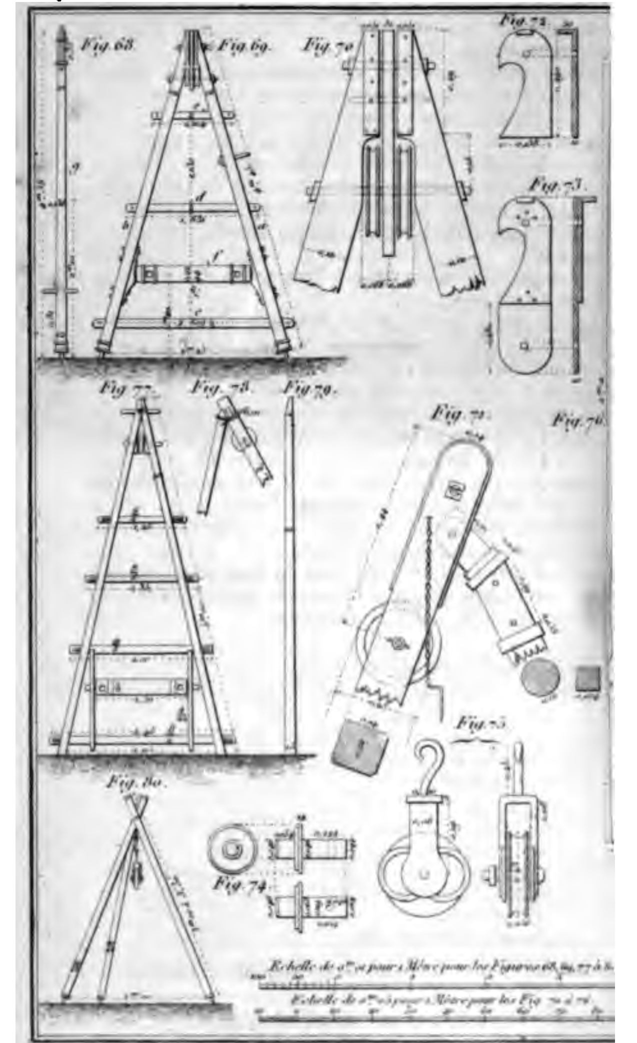
Au *refus*, un pilot ne doit plus s'enfoncer que de 0,005 p
volée de trente coups d'un mouton tombant de $3^m,00$ de hauteur

65. **225.** — MACHINES A ARRACHER LES PILOTS. — Pour *arrach*
un pilot, on commence ordinairement par entourer sa tête av


Fig. 61.
Fig. 62
Fig. 66
Fig. 66 bis
Fig. 67.
Echelle de 0m005 pour 1 Mètre
12 Mètres



[redacted]


Fig. 68.
Fig. 69.
Fig. 70.
Fig. 72.
Fig. 73.
Fig. 77.
Fig. 78.
Fig. 79.
Fig. 71.
Fig. 76.
Fig. 75.
Fig. 80.
Fig. 74.

[redacted]

pèce de collier de fer armé de griffes, ou bien avec une
arrêtée par une cheville.
adapte un treuil à une sonnette ordinaire, puis on attache
orde à un piton fixé après un montant ou bien à une poulie F. 56,
adue au chapeau; cette corde prend ensuite une poulie ac- 57, 59.
ée par en bas au système qui entoure la tête du pilot, puis
monte à la poulie d'en haut, et redescend pour s'enrouler
sur le treuil. On tend cette corde au moyen du treuil, puis
se tomber le mouton sur la tête du pilot; le pilot s'enfonce
l la corde; alors celle-ci, réagissant par son élasticité, force
l à remonter.
a aussi employé avec avantage à l'extraction des pilots, les F. 66,
machines fig. 66 et fig. 67. 67.
l'on peut avoir une griffe en fer, composée d'une espèce de F. 60
collier coudé, dans les ouvertures duquel passent la tête du bis.
l'extrémité du grand levier, on devra préférer cette dispo-
à la corde et au crochet indiqués fig. 66.
lieu de se servir d'une sonnette, d'un treuil, ou d'une vis
traire les pilots, on se borne souvent à employer un grand
de 10 à 12m de longueur, et d'un équarrissage suffisant;
reposer ce sapin sur un point fixe, formé simplement de
des de bois mises en travers l'une sur l'autre; et les efforts
15 hommes, agissant à l'extrémité de ce grand levier, suf-
rdinairement pour enlever le pilot.
este, quel que soit le système dont on fasse usage, il faut
omme soit occupé à frapper la tête du pilot, horizontale-
droite et à gauche, afin de l'ébranler.

-Chèvre (modèle de l'artillerie). F. 68.

égende : *a*, hanche droite. 69

b, hanche gauche.
c, 1er épars.
d, 2e épars.
e, 3e épars.
f, treuil. F. 70.
g, pied. 71.72.

ails : Tête de la chèvre et ses ferrures. 73.

Tourillon. F. 74.
Poulie mobile. F. 75.
Levier de manœuvre. F. 76

dont une chèvre doit être pourvue pour la manœuvre
:

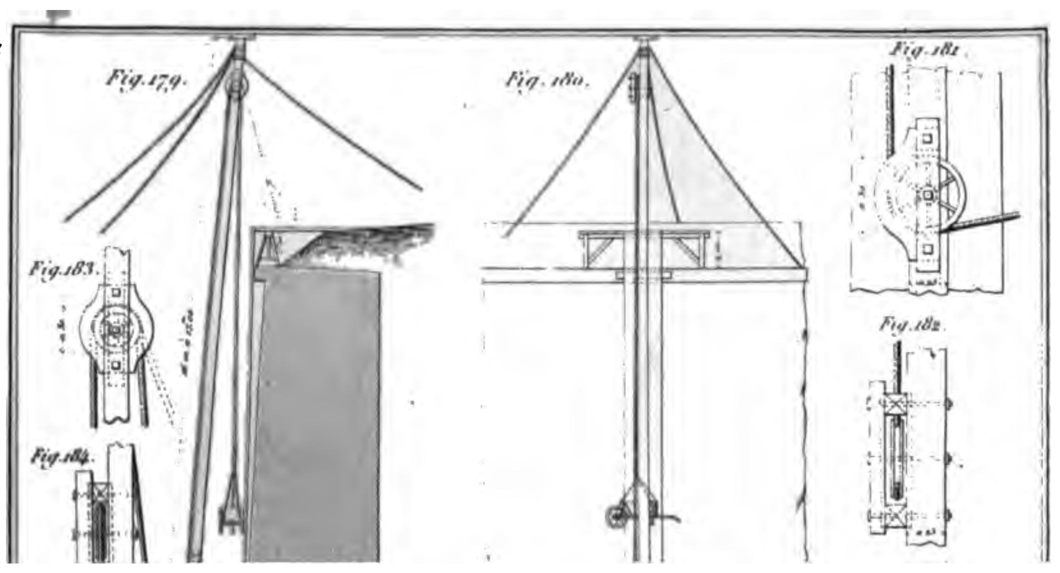
le de 36m de longueur sur 0m,04 de diamètre;
it à canon de 1m *idem* sur 0m,03 *idem ;*

viser, est maintenu par trois haubans attachés à de forts
Le hauban de l'arrière passe, au besoin, dans une moufle fi
fort piquet ; il y a, en outre, un second piquet de retraite.
nier cordage, lâché ou tiré selon le cas, permet de donner
perche l'inclinaison nécessaire, pour soulever le fardeau à
et pour l'amener, ensuite, au-dessus du point où il d
placé.

Planche X bis. L'*écoperche simple*, employée, par les terrassiers, au port vertical de terres prises, dans un fossé, pour être au-dessus d'une escarpe, se compose d'un seul arbre de ayant environ 15^{m} de hauteur, sur 0^{m},25 à 0^{m},27 d'équarr en bas et 0^{m},15 à 0^{m},20 en haut, dressé à peu près verti au pied du mur, et maintenu par trois haubans. Une grande placée dans la partie supérieure et une autre poulie plus peti la partie inférieure, reçoivent un câble destiné à l'enlève la brouette. Un cheval est employé à cette manœuvre.

Planche X ter. On se sert plus généralement de l'*écoperche double* p terrassements importants. Cette machine est composée d arbres verticaux de 17 à 18^{m} de hauteur, sur 0^{m},30 et 0,1 quarrissage, partant du fond du fossé, appuyés contre le m revêtement et maintenus dans leur position verticale, pa haubans. Ces arbres sont espacés de 20 à 24^{m} (cette distan rie nécessairement suivant la hauteur à laquelle on doit élev terres) et supportent chacun, à leur partie supérieure, une à gorge ou grande poulie de 1^{m},40 de diamètre. Ces pouli renvoi sont placées de manière à se trouver entre les deux arl Un câble de 80^{m} environ de longueur, et de 0^{m},035 de diam s'enroule sur ces quatre poulies de manière que les 4 cordon respondant aux grandes poulies, soient dans une position vert tandis que la partie qui se trouve au-dessous des poulies d voi est horizontale ; à cette partie horizontale du câble est l point d'attache, sur lequel s'exerce la traction du cheval c nant au fond du fossé. La longueur du câble est détermi manière à ce que lorsqu'une des extrémités est amenée à la inférieure de la machine pour prendre le fardeau à élever, l extrémité, qui correspond à la seconde écoperche, se trouve partie supérieure, à une hauteur convenable pour qu'on prendre le fardeau déjà élevé. Par cette disposition, lorsque val, en tirant, fait monter la charge d'un côté, le cordon de l écoperche qui a été déchargé, descend et vient se placer d nière à prendre un fardeau à son tour. Le cheval, par son m ment de va et vient, fait toujours ainsi monter un fardeau, e le trajet qu'il fait est utilisé. On emploie très-facilement la br pour contenir les terres que l'on monte. Pour cela on fixe à c extrémité du grand câble trois petites cordes de 1^{m},40 de long dont l'une est armée d'un crochet qu'on engage dans la roue

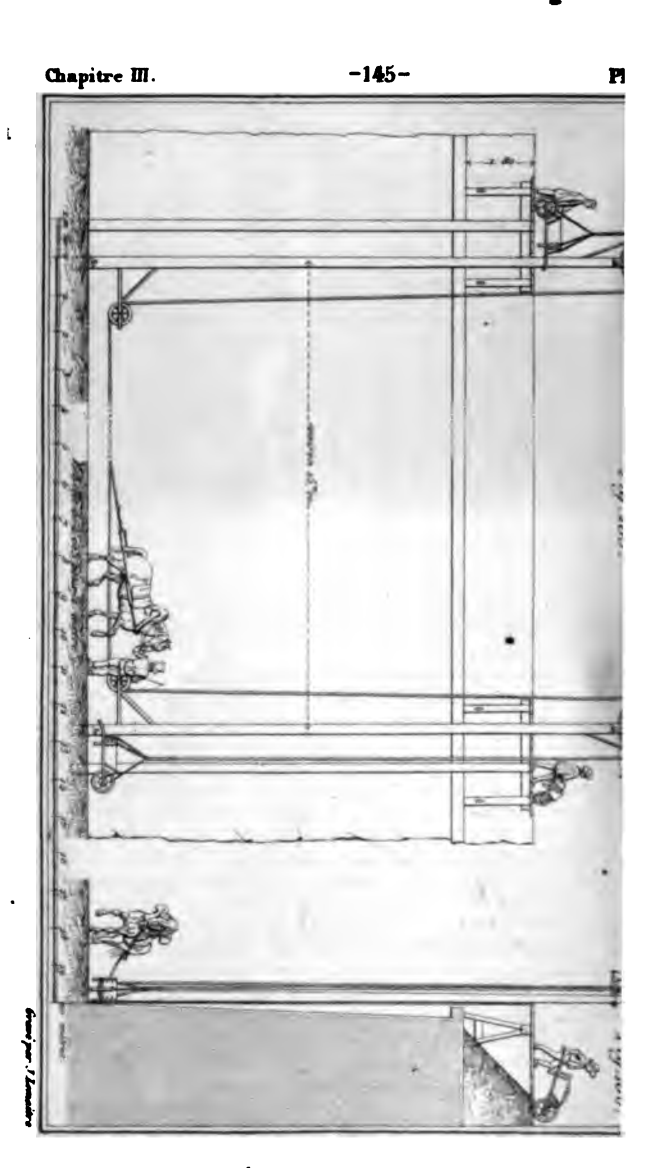
[redacted]



[redacted]



[redacted]



[redacted]

; deux autres sont attachées aux extrémités
: longueur un peu plus grande que la largeur
: l'on place au-dessous des bras de la brouette

ıallottement, pendant le mouvement ascen-
', on place parallèlement à l'arbre de chaque
, une pièce de bois ou plat-bord dont le pied
. du fossé, et qui s'appuie comme l'écoperche
ıure du revêtement. Ce plat-bord sert, avec
;uider la brouette.
›yés, en bas et en haut de la machine, à accro-
›rouettes, ont le temps, sans arrêter le travail,
lte à un demi-relais de distance.
ısage pour l'écoperche, sont coffrées des 4 cô-
ions suivantes:

ıne. .	0m,59	0m,086 en volume.
. . . .	0 ,43	
rage. .	0 ,34	

urs à comble de manière à enlever 0,10 de
écessaire de n'employer que des chevaux vi-
ine. Un bon cheval, bien nourri, peut travail-
ı semaine pendant 10 heures par jour, et éle-
heure. lorsque le terrain sur lequel il marche
2m de hauteur. On peut évaluer cette quantité
ı 1,200,000kil.. La force de traction du cheval
est de 35kil.30 élevés à 1m00, en une seconde.
on de celle d'un cheval attelé à une charrette;
e que celle du cheval attelé à un manége qui

operche double avec ses agrès, est de 500 fr.

IGNON ET ROUE DENTÉE. *F.* !
8·

ıuarrissages:

	m.		m.
. . . .	0,21	sur	0,16
. . . .	0,16		0,16
. . . .	0,30		0,08
e-fiches.	0,16		0,16
. . . .	0,32		0,32
e pièce).	0,33		0,33
. . . .	0,22		0.15
ue pièce).	0,16		0,28
. . . .	0,38		0,30
ınte (chaque pièce).	0,30		0,23
. . . .	0,28		0,28

M, écharpe en fer.	0m,04	(
N, frettes.	0 ,05	(
O, pivot.	0 ,06	(
P, étriers.	0 ,05	(
Q, cercles de fer du collier.	0 ,06	0

Nota. La roue dentée a 60 dents, et le pignon 6 ailes.

F. 83. 232.—Grue a roue a chevilles.—On remplace souve roue dentée par une grande roue à chevilles, et lorsque le fard à enlever est très-lourd, on met au besoin un contre-poids à la lée de la grue.

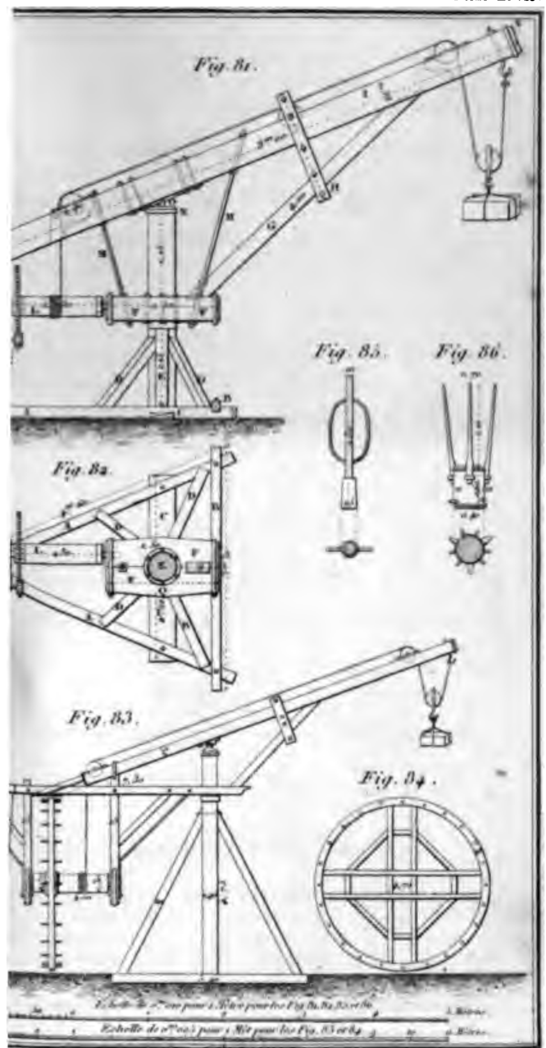
F. 84. 233.—Roue a chevilles.—Les hommes agissent sur (machine par leur propre poids, en montant sur les chevilles p tées à droite et à gauche du contour de la roue, comme su bâtons d'une échelle. L'avantage d'une roue à chevilles con en ce que les hommes se trouvent le plus loin possible de la v cale menée par le centre de la roue.

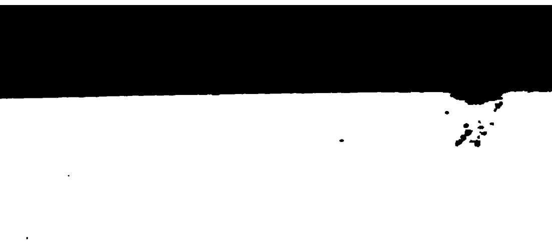
234.—Échelles. — Les meilleures échelles employées pa maçons pour monter verticalement de lourds fardeaux, se c posent d'échelons ronds en bois de cornouiller, espacés de 0m les uns des autres et fixés, par des trous de tarière, à deux bras més de perches bien saines en bois d'aune; quelques échelons bois méplat, sont attachés avec des chevilles en chêne aux d bras, afin d'en empêcher l'écartement. On y ajoute même ordin rement trois boulons en fer lorsque les échelles ont plus de 7m,0(hauteur.

L'échelle de 6m,00 a des bras de 0m,30 à 0m,32 de tour en et de 0m,25 à 0m,27 en haut; écartement des bras 0m,38 à 0 en bas, et 0m,32 à 0m,33 en haut; circonférence des éch 0m,10; prix, à Paris, 2 fr. 70 cent. le mètre courant, ou e ron 16 francs.

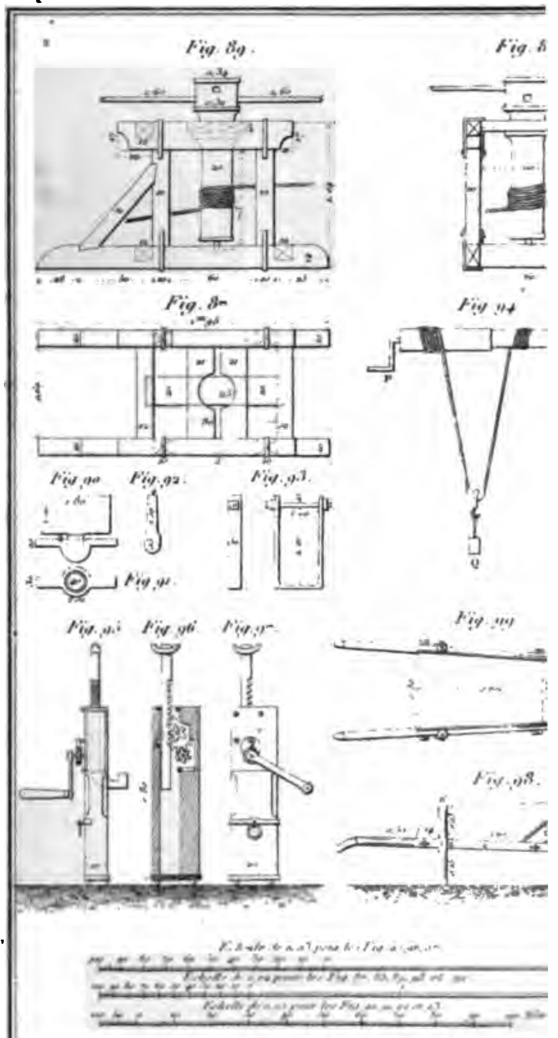
L'échelle de 11m,00 de hauteur a des bras de 0m,37 à 0 de tour en bas, et de 0m,30 à 0m,33 en haut; écartement des 0m,60 en bas et 0m,40 à 0m,45 en haut; circonférence des éch 0m,12; prix à Paris, 4 fr. 50 cent. le mètre courant, ou en 50 francs; poids=160 à 180kil.. Il suffit de 6 ou 8 hommes po transporter et la dresser contre un mur. Cette manœuvre con à coucher l'échelle dans une direction d'équerre au mur, en pl les pieds dans un léger enfoncement du sol à une distance hor tale du sommet du mur à peu près égale au quart de la hau puis à dresser l'échelle par les efforts de 4 hommes qui soul peu à peu l'autre extrémité en marchant vers le mur, tandis 2 autres hommes maintiennent les pieds dans leur position.

Planche XI.








Fig. 89.
Fig. 94
Fig. 90
Fig. 92.
Fig. 93.
Fig. 91.
Fig. 96
Fig. 99
Fig. 98.

[redacted]

ncore cette manœuvre en attachant une corde à une auteur de l'échelle et en faisant tirer cette corde par nes ayant le dos appuyé au mur.

t de bois d'aune et de cornouiller, on emploie du sapin rts et du chêne pour les échelons ; mais alors il faut donmensions plus fortes, sauf à tailler en surface plane le eur des bras.

elles des pompiers ont les bras en frêne. Leurs dimenplus faibles, tant pour compenser l'excès de densité que elles fatiguent moins que celles dont se servent les ma-

vreurs emploient des échelles beaucoup moins fortes que maçons ; les bras de ces échelles sont en perches de

éviter l'usage des bois équarris pour les bras des échelles mblages à entailles pour les échelons.

e inclinaison d'une échelle appuyée contre un mur est entre le tiers et le quart de sa hauteur.

MOUTONS A BRAS.—Les hommes soulevant immédiate- F. 85, moutons, n'éprouvent aucune perte de force par les ré- 86. assives, et ils peuvent, en outre, augmenter la vigueur n ajoutant un certain effort à l'action de la pesanteur. ton, *Fig.* 86, pèse environ 100 kil. : il faut 3 hommes nœuvrer. Les moutons qui exigent un plus grand nombre deviennent difficiles à soulever ; cependant on fait alie de moutons pesant jusqu'à 250 kil.

TREUILS ET CABESTANS. — Ces deux machines ont les ditions d'équilibre.

e diffèrent entre elles que par la position de l'arbre, qui tal dans le treuil et vertical dans le cabestan.

CABESTAN ORDINAIRE.—Plan et élévation longitudinale F. 87, 88, 89.

n du pivot avec sa crapaudine. F. 90.

la crapaudine. F. 91.

n du pivot. F. 92.

n d'un étrier servant à affermir la charpente. F. 93.

TREUIL CHINOIS OU DIFFÉRENTIEL.—Dans ce système, F. 94. ou la résistance Q, avance d'une quantité égale à la moiférence entre les circonférences des deux parties de e qu'un côté de la corde s'enroule tandis que l'autre

a puissance ; Q la résistance ; R le rayon de la mani-

velle, ou celui du bras de levier que l'on peut adapter au t
r et r' les deux rayons de l'arbre du treuil;

On aura pour condition d'équilibre: P : Q :: R : ½ (r—

Or, comme l'on est toujours maître de rendre la différence aussi petite que l'on veut, il s'ensuit que ce système de peut servir à soulever un fardeau, quelque considérable soit.

Un de ses principaux usages est d'extraire les pilots.

F. 95, 96, 97. **239.—Cric.**—Le cric n'est autre chose qu'un treuil d manivelle est la roue et le pignon le cylindre.

240.—Bourriquet.—Cette machine se compose de deu gues écoperches verticales, d'environ 0m,25 de diamètre, p à leur partie supérieure un plancher sur poutrelles liées pa traverses et jambes de force. A la partie inférieure, se un treuil horizontal sur lequel s'enroule une corde qui monter un plateau supportant le fardeau, et qui va pass une poulie attachée à une traverse à environ 2m,50 au-des plancher.

On fait mouvoir le treuil, soit avec des hommes agissant s manivelles, soit avec un cheval tirant en ligne droit deuxième corde enroulée sur le cylindre du treuil, qui, dans porte un tambour pour recevoir la corde attachée au platea enfin de même avec un cheval agissant sur la deuxième co treuil, mais par le moyen d'un manége.

Un bourriquet simple coûte environ 250 fr. ; il élève, heures de travail, 10 mètres cubes de déblai, à 14m de ha avec des paniers d'osier. La charge des paniers exige un ho la décharge sur œuvre, deux hommes; le mouvement, un et un conducteur.

Un bourriquet à manége ordinaire coûte environ 850 monte, en 10 heures de travail, 35 mètres cubes de débla de hauteur, en employant des caisses à fond mobile pour célérer le déchargement. Il faut trois manœuvres pour et diriger les caisses; un manœuvre peut décliquer le ces caisses lorsqu'elles arrivent sur le plancher; un cheva conducteur.

F. 98, 99. **241. — Brouette ordinaire.** — Elle est généralem ployée pour le transport des déblais et des matériaux struction.

L'expérience prouve qu'il est avantageux de ramener que possible, le centre de gravité de la charge sur le d la brouette, et de réduire la longueur des bras à 0m,50 ou minimum de longueur nécessaire pour que le mouvem jambes des hommes ne soit pas gêné.

[redacted]

La brouette, *Fig.* 98 et 99, est celle qui était en usage pour les ... travaux de terrassement de la place de Péronne : elle est ... grande que les brouettes ordinairement employées dans les ... civils et militaires de France.

On admet, en général, que les dimensions moyennes de l'intérieur du coffre d'une brouette ne doivent pas dépasser 0m,50 de longueur, 0m,45 en largeur et 0m,27 en hauteur, ce qui donne une capacité de 0m,060, convenable pour les terres légères, dont le mètre cube pèse environ 1,300 kilogrammes. Les terrassiers conduisent un mètre cube de ces terres légères en 16 à 17 brouettées sur des planches de roulage, et même en 14 brouettées à Dunkerque.

On doit diminuer la capacité de la brouette dans les localités où les terres sont très-lourdes, où l'on fait un rare usage des planches de roulage, où les terrassiers ne peuvent rouler un mètre cube de terres d'une forte densité qu'en 25 et même en 30 brouettées. Il est d'un grand intérêt de diminuer le poids de la brouette autant que possible.

Les meilleurs bois pour la construction des brouettes sont le ... rouge, l'orme et le bois blanc ; ils offrent une solidité suffisante.

Les brouettes du littoral de la Belgique, construites en saule rouge, sans cercle de fer pour la roue, attendu que le roulage se fait presque constamment sur des planches, ne pèsent que 17 kilogrammes. Les brouettes de Dunkerque, dont le moyeu, les jantes de la roue, les bras et pièces d'assemblage sont en orme, dont les huit rais de la roue sont en chêne et le coffrage est, autant que possible, en bois blanc non cassant et léger, pèsent 22 à 24 kilogrammes. On voit souvent, dans l'intérieur de la France, des brouettes qui pèsent 30 kilogrammes et avec lesquelles par conséquent le rouleur conduit, à chaque voyage, 7 kilogrammes de terre de moins qu'il ne conduirait avec une brouette de 23 kilogrammes, ce qui fait une perte de 3,150 kil. de terre ou d'environ deux mètres cubes pour les 450 brouettées menées par jour à un relais.

Les bras en bois mou fatiguent moins les mains des rouleurs. A Dunkerque et en Belgique, le boulon de brouette est un fer carré de 18 millimètres fixé dans le moyeu et arrondi seulement à ses extrémités qui tournent dans un morceau de frêne imprégné d'huile chaude et encastré à queue d'aronde dans la face intérieure de chaque bras, de manière à ce que le frottement se fasse sur du bois debout. Il faut éviter l'emploi de boulons en fer tournant librement dans le moyeu ; ils augmentent la résistance du frottement. La face intérieure des bras, opposée aux morceaux de frêne, est garnie de deux plaques en tôle pour résister au frottement du moyeu de la roue. Il serait encore préférable

de faire tourner les extrémités du boulon dans de petites boîtes cuivre dont la paire ne coûterait pas 1 fr.; ce faible surcroît dépense serait largement compensé par une plus grande d de la brouette et par une diminution très-notable du frotte qui permettrait d'augmenter le chargement, pour une mê quantité de travail.

Lorsque les brouettes doivent transporter des terres v ou du sable sans consistance, on les ferme par devant av une planche verticale.

Le prix de la brouette est 8 fr. à Dunkerque, 12 fr. à Paris, 16 fr. à Toulon.

Une brouette est ordinairement hors de service après av transporté 2,000 mètres cubes de terre à un relais.

242.—Brouette normande.—Elle sert principalement à p ter de lourds fardeaux. Elle se compose, en général, d'un fo claire-voie, comme une civière, supportée par deux pieds et 2 3 roues: un dos, également à claire-voie, mais sans côtés ni d vant, est destiné à arrêter la charge. Les bras ont 2 à 3m,0 longueur.

Un homme, en passant sur ses épaules une bricole croisée, peut traîner, avec cette espèce de brouette, environ quatre fois autant qu'avec la brouette ordinaire.

---

§ V.

BATEAUX.—DIGUES.—DÉVERSOIRS.—BATARDEAUX.—ÉCLUSES.—PORTES TOURNANTES.

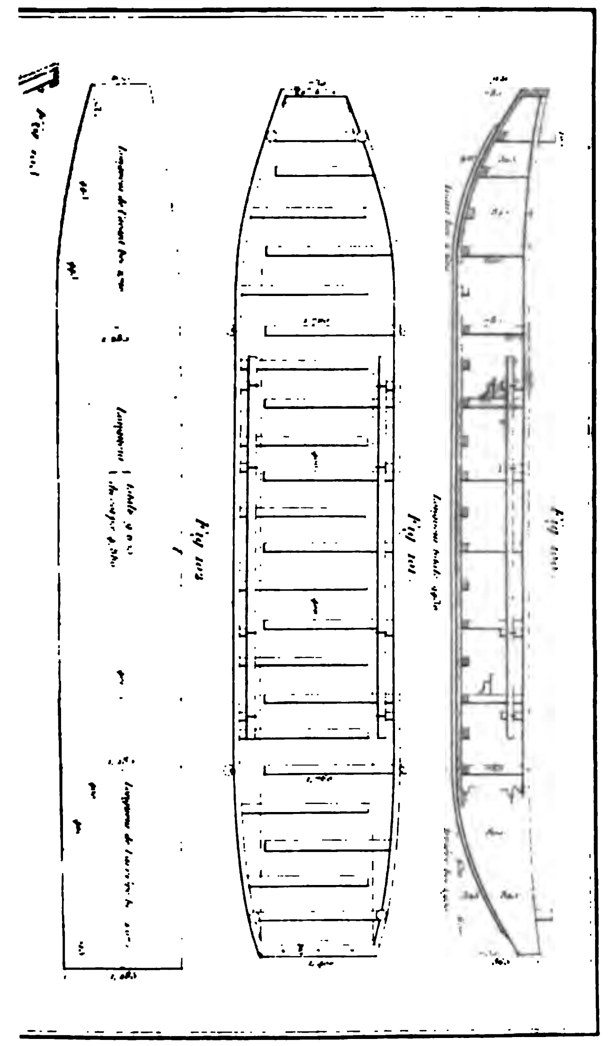
243.—Bateau (modèle de l'artillerie).

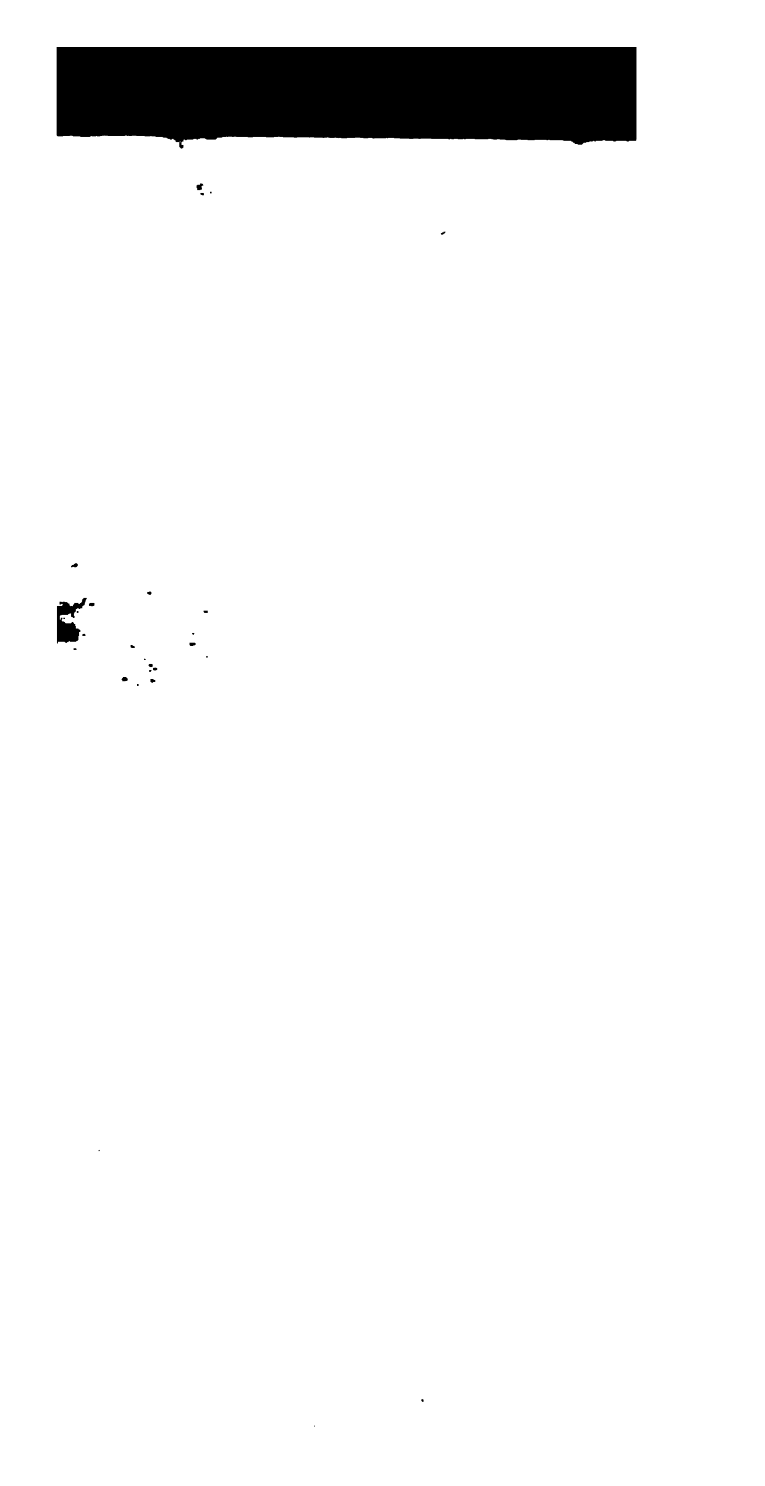
Nomenclature:

Planche XIII. *Parties en bois.*—Le fond;—les bordages (côté droit tribord, côté gauche bâbord);—22 courbes (y compris les poupées), composées chacune d'un montant et d'une semelle; 4 poupées;—2 nez;—2 ceintures et leurs 15 prolongations;—2 plats-bords;—8 taquets pour crochets de pontage;—1 taquet pour piton à anneau de brêlage;—2 tringles;—2 semelles extérieures;—tringles de couture ou de calfatage.

Les nez, poupées et courbes, sont en chêne; toutes les planches de bordage sont en sapin de 0m,027 d'épaisseur.

Parties en fer.—2 bandeaux de bec;—4 anneaux de brêlage;—4 pitons; 8 rosettes et 4 écrous; 10 crochets de pontage;—10 rosettes et 10 écrous;—4 supports tournants;—4 pitons d'idem;—4 gonds;—4 écrous de pivots, de gonds;—8 écrous de





[redacted]

...es et gonds, et 8 rosettes ; —48 équerres de courbes et de pou-...es ; —68 boulons ; — 68 écrous ; — 752 clous ; — agrafes pour ...er les tringles de coutures, espacées de 0m,03 l'une de l'autre.

214.—Nacelle (modèle de l'artillerie).

Nomenclature :

Parties en bois.—Le fond ;—les bordages ;—20 courbes ;— 2 ...;—2 ceintures et leurs 10 prolongations ;—2 plats-bords ;— 2 semelles extérieures ;—tringles de calfatage.

Parties en fer.—2 bandeaux de bec ;—4 anneaux de brêlage ; —4 pitons ;—8 rosettes et 4 écrous ;—40 équerres de courbes ; —60 boulons ;—60 écrous ;—agrafes ;—clous.

215.—Rames.—1° *Rame à bateau :* long. 3m,85 ;—la perche : long. 3m,00, diamètre au fort 0m,068 ;—la palette ;—2 bandelettes.
2° *Rame à nacelle :* long. 2m,50 ;—la perche : long. 2m,00, diamètre au fort 0m,055 ;—la palette ;—la poignée.

216.—Gaffes.—1° *Gaffe à bateau :*—la perche : long. 4m,00, diamètre au fort 0m,058 ;—la poignée (en orme) ;—le fer, à deux pointes, ou à pointe et crochet.
2° *Gaffe à nacelle :*—comme celle du bateau. Longueur de perche 3m,50, diamètre au fort 0m,052.

DIGUES.

217.—Digues pour la défense des rives. — Coupe d'une ...ue *en chevalet* à deux pieds. F.10...

		m.		m.
..., pieds d'un chevalet. . . .	équarrissage. .	0,19	sur	0,22
... chanlatte.	*id.*	0,25	. .	0,25
piquet de retenue.	*id.*	0,11	. .	0,11
corps d'un chevalet.	diamètre . . .	0,30		
perches jointives..	*id.*	0,12		

...pe d'une *digue en pieux* et *palplanches* jointives. F.10...

		m.		m.
...pieu de rive.	équarrissage. . . .	0,25	. .	0,25
...chapeau.	*id.*	0,27	. .	0,27
...pieu de garde.	*id.*	0,19	. .	0,19
...noise.	*id.*	0,16	. .	0,19
...entrière.	*id.*	0,11	. .	0,21
...alplanches jointives. . . .	*id.*	0,08	. .	0,25

...e d'une *digue en pierres sèches.* F.106

...e d'une *digue en terre glaise et en perré.* F.107

[redacted]

Cette disposition est une de celles qui offrent le pl
on doit avoir soin, dans sa construction, de bien batt
de la 1re couche en terre glaise, et de placer, par a
tales et bien réglées, et perpendiculairement au tal
essémillées, de 0m,30 de queue, qui forment le par

On fait aussi des digues en perré dont le paren
en cases, par des *fermes en charpente*, dans le bu
solutions de continuité, et de limiter les mouveme
gradations de ce parement; mais l'expérience a pr
disposition ne vaut rien, car presque toutes les ferme
et détériorent le perré.

La conservation d'un perré, quelque bien cons
dépend d'une extrême attention à réparer de su
dégradations qui s'y manifestent.

248.—Digues pour rétrécir le lit d'une ri
but n'est point de retenir les eaux d'une rivière
F.108. mais seulement d'en diriger le cours, et d'en rétré
vent même, ces digues ne tiennent à la rive que par
d'amont.

On peut regarder comme présentant des mini
stance les diverses espèces de digues suivantes do
sont en pierres sèches :

F.109. Coupe d'une *digue en doubles chevalets* à deu

F.110. Coupe d'une digue *en chevalets à quatre pieds.*

F.111, 112. Plan et coupe d'une *digue en pieux jointifs.*

F.113, 114. Plan et coupe d'une *digue simple en lacis.*

F.115, 116. Plan et coupe d'une *digue double en lacis.*

F.117, 118. Plan et coupe d'une *digue en madriers.*

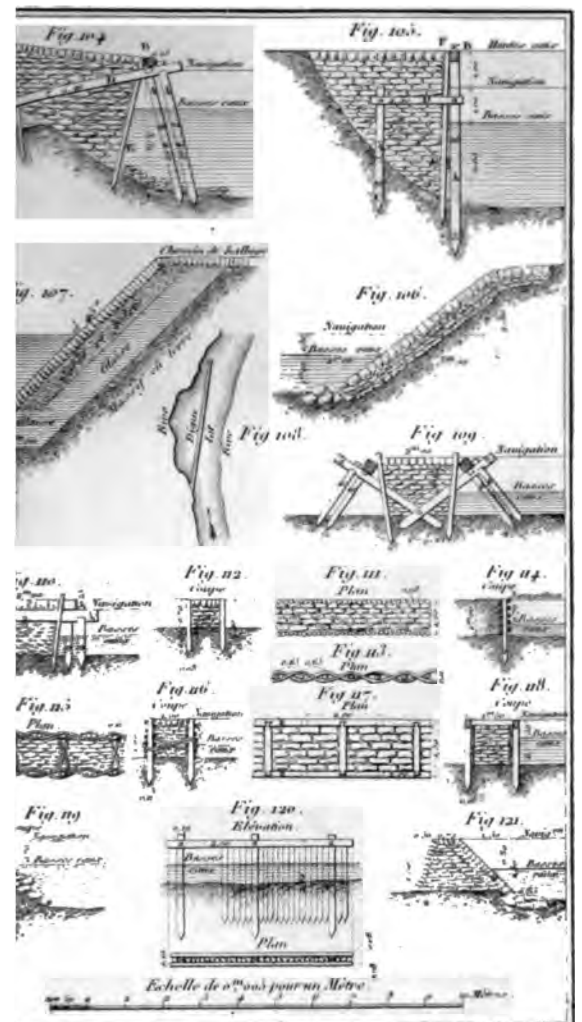
F.119, 120. Plan, coupe et élévation d'une *digue en palplan*

249.—Digues de barrages, obliquement plac
de rivière, pour en rétrécir le lit seulement.

F.121. Coupe d'une *digue en pierres sèches.*

F.122. Coupe d'une *digue revêtue* d'un côté en *palplan*

F.123, 124. Plan et coupe d'une *digue revêtue* d'un côté *en*


Fig. 104.
Navigation
Basses eaux
Fig. 105.
Hautes eaux
Navigation
Basses eaux
Chemin de halage
Fig. 107.
Fig. 106.
Navigation
Basses eaux
Rive
Digue
Ile
Rive
Fig. 108
Fig. 109
Navigation
Basses eaux
Fig. 110.
Navigation
Basses eaux
Fig. 112.
Coupe
Fig. 111.
Plan
Fig. 114.
Coupe
Basses eaux
Fig. 113.
Plan
Fig. 116.
Coupe
Navigation
Basses eaux
Fig. 117.
Plan
Fig. 118.
Coupe
Fig. 115.
Plan
Fig. 119
Navigation
Basses eaux
Fig. 120.
Élévation
Basses eaux
Plan
Fig. 121.
Navig.
Basses eaux
Echelle de 0.m 005 pour un Mètre

[redacted]





Fig. 122

Navigation

Fig. 123

Plan

Fig. 124

Fig. 126.

Fig. 125

Fig. 127.

Fig. 132

Fig. 128.

Niveau de la retenue

Fig. 131

Plan

Coupe

Élévation

Fig. 129.

Fig. 133.

Plan du chapeau

Fig. 134

Plan des entretoises

Fig. 135

Fig. 130.

Echelle de 0m,005 pour un Mètre

[redacted]

lorsqu'il existe, comme près de l'embouchure de l'Escaut, par exemple, des *vers tarières* qui percent et détruisent promptement les bois dans l'eau, il faut avoir soin, pour conserver les digues en charpentes, de *mailler* leurs pilots, pieux ou palplanches, avec des clous à larges têtes, que l'on enfonce presque jointivement dans toutes les parties exposées à l'attaque de ces vers.

150. — DIGUES DE BARRAGES pour fermer complétement un bras de rivière.

Coupe d'une digue en *massif de terre*, revêtue *en perré* des deux côtés. F. 12[illegible]

Coupe d'une digue en *massif de terre*, revêtue *en perré des deux côtés*, et servant en même temps de *chemin de halage*. F. 12[illegible]

151. — DÉVERSOIRS. — Les *déversoirs* sont des digues par-dessus lesquelles l'eau doit passer lorsqu'elle a atteint un niveau déterminé. Leur construction est analogue à celle des digues de barrage, mais elle exige plus de soins, et nécessite l'établissement de radiers.

152. — BATARDEAUX. — Plan et coupe d'un *batardeau en chevalets à deux pieds*. F. 12[illegible] 128

Lorsque les chevalets sont préparés d'avance, on peut établir ce système de batardeaux en 2 jours.

Batardeaux en terre.—Lorsqu'ils doivent être employés pour barrages, on leur donne généralement, au niveau des eaux à soutenir, une épaisseur égale à la hauteur des eaux au-dessus de l'aval, et des talus de 2 de base sur 1 de hauteur. Quand la terre est bien franche, une largeur de 2m,00 au sommet, peut suffire, quelle que soit la hauteur des batardeaux. Si la terre est graveleuse ou sablonneuse, il faut placer, dans le milieu du massif, un corroi en terre glaise, d'une épaisseur égale au moins au tiers de la hauteur d'eau à soutenir.

Lorsque les batardeaux ne doivent servir que pour faciliter des épuisements, il suffit, s'ils sont en terre franche, de leur donner 1m,00 d'épaisseur au sommet, et des talus de 45 degrés ou à 3 de base sur 2 de hauteur; ou même, on peut se borner à faire leur massif en décombres ou en pierrailles, en le recouvrant simplement d'une couche de terre franche du côté de l'eau. F. 12[illegible] F. 13[illegible]

Pour assurer le pied d'un batardeau, ou d'une digue en terre ou en perré, on enfonce souvent, le long de ce pied, une rangée de pieux ou de gros piquets, espacés de 0m,50 en 0m,50, et ayant 0m,10 à 0m,15 de diamètre sur 2m,00 à 2m,50 de longueur; on clayonne ensuite leur partie supérieure sur 0m,30 de hauteur en-

viron, puis on bat, derrière ce clayonnage, une espèce d'em-
ment en terre glaise.

F.131. 253.—Écluses.—Le système d'*écluses* le plus simple co
à superposer un nombre suffisant de poutrelles, garnies de
anneaux chacune, et retenues, par leur extrémités, dans de
rainures verticales pratiquées aux bajoyers.

Si l'écluse a plus de 3 à 4m,00 de largeur, il devient néces
d'établir au milieu un fort pieu, avec une demi-rainure de cha
côté, arc-bouté solidement par un étançon et relié aux bajoy
par un chapeau : on place alors deux cours de poutrelles, a
d'un, pour former le barrage.

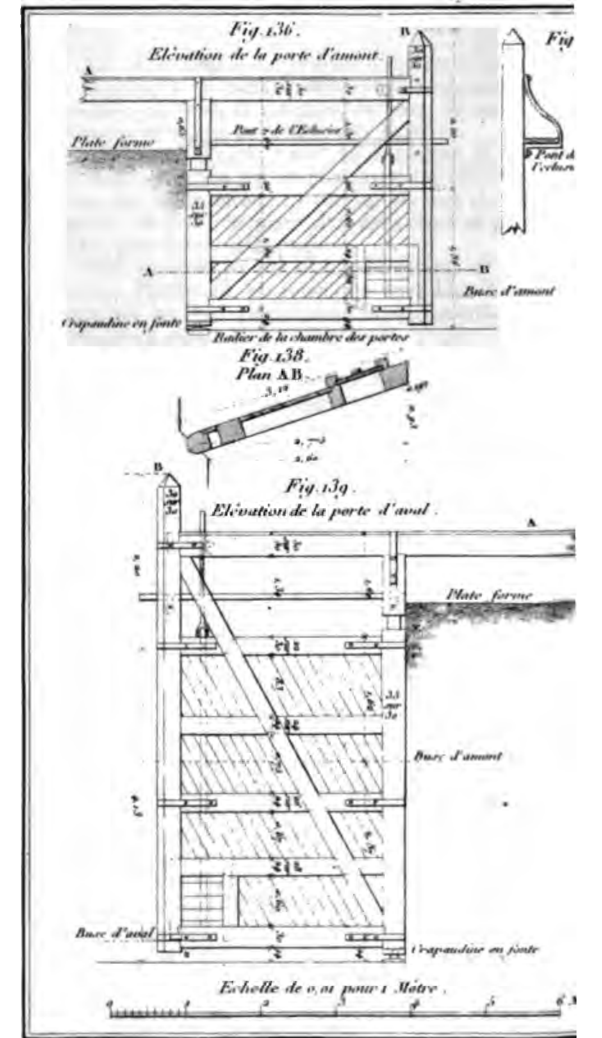
Deux systèmes pareils, éloignés d'environ 2m,00 l'un de l'a
et dont l'intervalle est rempli de terre bien damée, forment
excellent barrage d'inondation, lequel est difficile à détruire,
très-aisé à réparer.

Lorsqu'on veut donner des chasses au moyen des eaux ret
par un barrage en poutrelles, il faut employer des *poutrelle*
échappement, dont on peut rendre la manœuvre très-facile
moyen d'un *poteau méplat* (*), demi-circulaire ou elliptique, m
bile autour d'un axe vertical et retenu par le haut dans un coll
le mouvement s'opère sur un pivot fixé dans le radier, et lors
le grand axe de ce poteau est placé perpendiculairement au fil
l'eau, il forme sur la face du bajoyer ou de la pile une saillie con
laquelle une des extrémités des poutrelles peut s'appuyer, l'au
extrémité étant arrêtée dans une feuillure ou contre un *autre* p
teau fixé et en partie encastré dans le bajoyer opposé.—Lorsqu
fait faire un quart de tour au poteau mobile, et que son grand a
est placé parallèlement au fil de l'eau, ce poteau ne présente p
aucune saillie sur le parement de la maçonnerie, et toutes
poutrelles, se trouvant simultanément privées du point d'ap
qu'elles avaient contre ce poteau, cèdent à la pression de l'ea
échappent toutes à la fois. Chaque poutrelle doit être retenue
pile ou au bajoyer par une corde ou par une petite chaîne, p
que le courant ne l'emporte pas. Un simple levier, placé dan
tête du poteau mobile, suffit pour en opérer la manœuvre
exige très-peu de force.

Pour remettre les poutrelles en place, il faut préalablement
tourner le poteau mobile, afin de ramener son grand axe per
diculairement au cours de l'eau, et le retenir dans cette posi
en fixant le levier à l'aide duquel on le fait tourner ; puis on
en amont, et une à une, toutes les poutrelles qui sont flottante

(*) Ce poteau s'emploie aussi très-bien pour la manœuvre des p
tournantes.




Fig. 136.
Elévation de la porte d'amont.
Plate forme
Buse d'amont
Crapaudine en fonte
Radier de la chambre des portes
Fig. 138.
Plan AB
Fig. 139.
Elévation de la porte d'aval.
Plate forme
Buse d'amont
Buse d'aval
Crapaudine en fonte
Echelle de 0,01 pour 1 Mètre.

[redacted]

de la pile ou du bajoyer ; on les attache au rivage lorsque le rgeoir du fond n'a qu'un seul passage, ou à des pieux battus mont et dans le prolongement de chaque pile lorsqu'il y a eurs passages ; chaque poutrelle est ensuite détachée séparé-t, et amenée par une de ses extrémités contre la saillie du un fixe ou du poteau mobile, tandis que l'autre extrémité, cé-t à l'action du courant de l'eau, tourne jusqu'à ce qu'elle ren-tre la saillie du poteau opposé ; mais, à l'instant même où la relle s'arrête, la tranche d'eau qui la suit s'arrête aussi, se ve, et l'eau qui passe par-dessus la poutrelle la presse et la descendre avec rapidité jusqu'au fond. On répète successive-, la même manœuvre pour toutes les poutrelles ; cette opéra-est très-prompte et très-facile.

54.—La *construction* d'une *écluse* est toujours un travail dif-e, et dans l'exécution duquel il faut bien avoir soin de se ga-ir des *filtrations* et des *affouillements*, que la pression et le ment de l'eau tendent à déterminer.

On évite les filtrations, en battant contre les bajoyers une ou ieurs rangées de palplanches, pleins sur joints ; et l'on empêche, moyen d'un radier, les affouillements de se former. Pour peu e l'écluse soit grande, il faut que ce radier soit précédé et suivi un faux radier.

Un *radier* est un double ou triple plancher, reposant sur un illage, porté par des pilots, entre lesquels on peut, en outre, mer de grosses pierres, afin de mieux consolider le terrain.

Le radier doit s'engager sous les bajoyers, d'au moins 0m,80 ; faut calfater ses planches avec soin, puis les goudronner.

En amont et en aval du radier, on empêche les affouillements ar des palplanches ; ou mieux encore, en coulant du béton entre eux lignes parallèles de palplanches, ce qui forme ainsi un ex-cellent parafouille.

La longueur d'un *faux radier* est ordinairement de 5 fois la auteur d'eau soutenue par l'écluse ; sa pente est d'environ $\frac{1}{50}$.

Les *faux radiers* offrent une grande solidité, lorsqu'ils sont posés d'un corroi de 0m,50 de hauteur, puis d'un fascinage de ,50, maintenu par des piquets de 2m,00, enfin d'un tunage, dont es cases ont 1m,00 de côté sur 0m,30 de profondeur, qu'on rem-plit de pierres plates, posées de champ, et serrées par des piquets enfoncés avec force dans les vides.

A l'extrémité des faux radiers, on doit aussi enfoncer une file de palplanches, dont les moises vont s'engager dans les massifs des piles.

55.—Portes tournantes. — Les portes tournantes servent principalement pour donner des chasses d'eau dans les fossés des F. 132 133. 134, 135.

places, au moment ou l'ennemi se dispose à en effectu passage.

Le système de porte représenté par les *figures* 132 à 1 un de ceux le plus en usage ; il coûte environ 2,000 fr.

L'axe ne doit pas être placé tout à fait au milieu, afin porte ne soit pas simplement en équilibre, mais qu'elle s bien fermée, par suite de la différence de la pression de l'e ses deux parties.

Pour manœuvrer la porte, il suffit d'ouvrir la vanne qui pliquée sur un côté de ses parois ; la pression de l'eau d alors plus forte sur l'autre côté, la porte s'ouvre de ce derni et tourne, en se mettant dans le sens du courant, jusqu'à ses extrémités viennent butter contre des heurtoirs en pierr posés sur le radier.

On ferme la porte à l'aide d'une corde que l'on attache de ses extrémités, et qui va s'enrouler sur un cabestan d nœuvre, placé sur un des bajoyers.

Planche XVI. 256. — PORTES D'ÉCLUSES BUSQUÉES. — La manière l simple de *manœuvrer* ces portes, est d'y adapter de longs l leviers A, que l'on pousse dans un sens pour les ouvrir, et sens contraire pour les fermer.

Une autre manœuvre consiste à passer autour des têtes l cordes qui vont chacune s'enrouler sur un cabestan fixé chemin de halage.

Enfin, on peut aussi employer de longues crémaillères, à de cuivre, qui viennent engrener avec la partie inférieur cabestan, disposée en forme de lanterne ou de pignon : cett maillère est faite avec une poutrelle, et les dents de cuivr mant système entre elles, y sont attachées.

---

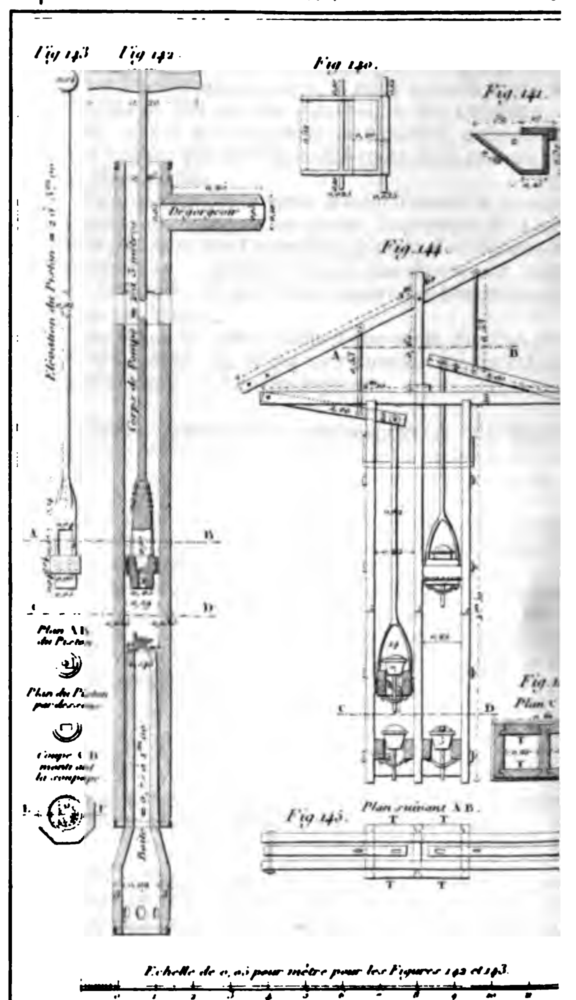
§ VI.

ÉPUISEMENTS. — BAQUETAGE. — POMPES. — CHAPELE NORIA. — VIS D'ARCHIMÈDE.

257. — BAQUETAGE. — Le simple *baquetage*, au moye *escope* ou pelle hollandaise, d'un *seau*, d'un *van*, d'un garni en cuir, d'un *baquet*, etc., est le mode le plus pour faire un épuisement dans un terrain où les sour abondantes et lorsque l'eau ne doit être élevée qu'à 1 1m,50.

Avec ces *épuises volantes*, un manœuvre élève aisém qu'à 1m,00 de hauteur 11 à 12 mètres cubes d'eau par




Fig 143
Fig 142
Fig 140.
Fig. 141.
Dégorgeoir
Fig. 144.
Élévation du Piston
Corps de Pompe
Plan AB du Piston
Plan du Piston par dessous
Coupe CD
Fig 145.
Plan suivant AB.
Échelle de 0,03 pour mètre pour les Figures 142 et 143.

travail utile d'un homme appliqué à la manivelle
ɔelet ou d'une vis d'Archimède commune.
des épuises volantes est de fonctionner très-vite, de
ement, et de pouvoir employer beaucoup de monde
r inconvénient majeur est d'obliger les hommes à
ieds dans l'eau.
eut multiplier les ateliers, on dispose des *récipients*
en bois pour recevoir les eaux épuisées et les con-
rs.
ordinaire de travail, pour les épuisements, est de
ées de repos courts et fréquents.
ie est un stimulant très-utile aux ouvriers qui tra-
l'eau.

2 *hommes.*—Cette machine est celle qui donne les F.140.
ultats pour élever l'eau à $1^m,00$ ou $1^m,20$. 141.

elles hollandaises. — Elles s'emploient avec avan-
l'eau à épuiser est à une profondeur moindre que
l'elle ne doit pas être jetée à plus de $2^m,00$ de di-
ntale.
les manœuvre en les suspendant avec une corde à
e chevrette.

MPE DE BATELIER. — Poids.. 50 kil. prix... 35 fr. F.142
on, quand on la manœuvre, est ordinairement de 2 143.
1 de hauteur, et jamais plus grande que 45 degrés;
me, qui se repose $\frac{1}{5}$ seulement du temps du travail,
faire fonctionner.
soupapes sont faites en bois ou en rondelles de cuir
mble, et les *charnières* sont aussi en cuir.
supérieure du *piston* est entourée de cuir.
ment la tringle est en fer; si elle était en bois, il fau-
mer $0^m,02$ sur $0^m,03$.
inférieure de la *boîte* est entourée d'un panier d'osier
her l'introduction des graviers dans le corps de la

MPE A DEUX CORPS ACCOLÉS. F.144.

vation *Fig.* 144 suppose que les planches TT sont enlevées, 145.
voir le mécanisme des pistons et des soupapes. 146.

MPE A BALANCIER.—Cette espèce de pompe se ma- F.147.
inairement dans une position verticale; on adapte,
du piston, un balancier pour 2 ou 4 hommes. La
représent le plan de ce balancier. F.148

261.—Chapelets.—Les chapelets sont empl tage aux épuisements des eaux, soit verticaleme inclinaison quelconque, suivant que les localité ou l'autre de ces dispositions.

Chapelet vertical.—Cette machine se compc sans fin, ordinairement faite en cuivre, dont les à articulation, portent des disques en cuir fort, q à l'aide d'un tambour, et qui, en passant succ un tuyau vertical dont le bas plonge dans l'eau libre que les disques, élèvent l'eau dans ce tu manière qu'un piston la fait monter dans une poi Le tambour est ordinairement de forme hexagona de la chaîne ont la même longueur que le côté di disques en cuir fort sont maintenus perpendi chaque maille entre deux rondelles métallique un peu plus petit, afin que le cuir les déborde.— vertical, dans l'intérieur duquel circule la chaîne libre que ces disques, sur une longueur d'une foi stance de ces disques entre eux, et toute la part d'un calibre un peu plus grand.

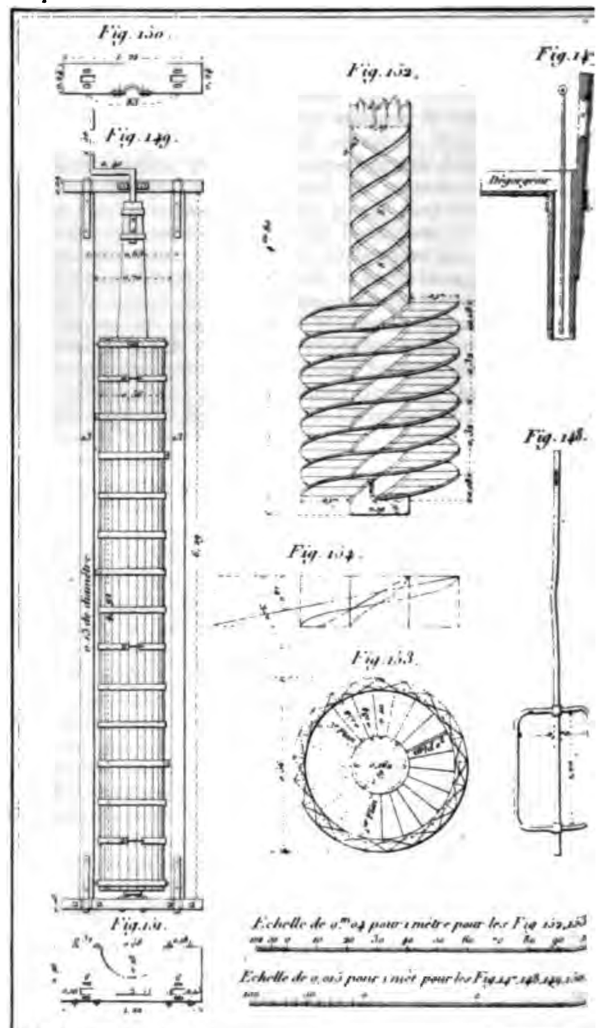
Lorsqu'au moyen d'une manivelle, d'une roue, on fait tourner le tambour, la chaîne, et par consé qui y sont fixés, prennent un mouvement asce tuyau, qui force l'eau, toujours affluente dans la à monter jusqu'au déversoir sans interruption.

Le produit de cette machine est égal à la sur multipliée par la vitesse qu'on imprime à la ch stance est proportionnée à la colonne d'eau, co les pompes.

On donne ordinairement aux chapelets verticau de longueur, et à leurs tuyaux 0m,14 à 0m,16 emploie 4 hommes à des manivelles d'enviror mouvoir avec une vitesse de 20 à 25 tours par n ces hommes de 2 en 2 heures, et il faut 3 relais pour soutenir le travail continuellement jour et

Le tuyau doit être percé de diverses rangées d cune, espacées entre elles de 0m,65 en 0m,65, au risson qui soutient la chaîne, et que l'on bouche tampons de bois garnis de filasse. Ensuite, lorsq évacuer l'eau proportionnellement aux crues ou de l'eau extérieure, afin de ne pas charger la pu lonne d'eau inutile, on substitue aux trois tam rang des gargouilles de bois tournées et percées lesquelles se dégorgent dans des auges que l'on l'on baissera à leur hauteur.




Fig. 150.
Fig. 149.
Fig. 152.
Fig. 154.
Fig. 153.
Fig. 151.
Fig. 148.
Dégorgeur
0.15 de diamètre
Echelle de 0.m04 pour 1 mètre pour les Fig. 152, 153
Echelle de 0,025 pour 1 mèt. pour les Fig. 147, 148, 149, 150.

[redacted]

t incliné. — Il se meut dans une espece de coursier
nposé de trois madriers assemblés carrément, et ou-
le haut. Deux lanternes sont placées à l'extrémité de
: la chaîne sans fin roule sur les lanternes; ses pa-
carrées et en bois; la chaîne est formée par des tiges
de bois qui traversent chaque palette au centre, et se
entre elles par des charnières; ces charnières se
ns le milieu de l'espace qui sépare deux palettes con-
.es palettes sont perpendiculaires au fond du coursier:
le mouvement elles glissent sur ce plan incliné, en
'eau et l'obligeant à monter.
ipal inconvénient de ces deux sortes de chapelets est
fréquemment à la jonction des chaînons.
:, dans la pratique, qu'un homme peut élever à 1m,00
à l'aide d'un chapelet vertical, 11 à 12 mètres cubes
ure, ce qui n'est guère que la moitié de l'effet utile
: agissant sur la manivelle d'une bonne machine où
nts sont faibles.
pratique également, on regarde le chapelet vertical
it supérieur au chapelet incliné. Cette différence
grande partie des pertes d'eau beaucoup plus con-s-
xquelles le chapelet incliné donne lieu.

ORIA.—Cette machine se compose d'une serie d'augets
suspendus à des chaînes ou des cordes sans fin, qui
it sur deux tambours mis en mouvement par un mo-
ique. Ces vases sont placés de manière a puiser l'eau
plus bas, et à la verser au point le plus haut; ils la
lans le trajet entre ces deux points.
urs sont ordinairement de forme hexagonale, et portent
aux, sur lesquels la corde se plie. Il faut que la di-
e les orifices supérieurs des augets soit egale à celle
ités de ces bras; si la corde est remplacee par une
charnières de flexion doivent être écartees entre elles
ême distance. Dès que l'un des seaux arrive au bout
lequel la chaîne se plie, ce seau s'incline, et l'eau se
un réservoir destiné à la recevoir.

s D'ARCHIMÈDE.—Plan d'une vis d'Archimède mon- F.149
chariot.

des supports du chariot. F.150
151.

la vis vue intérieurement et dans une position hori- F.152

la vis vue debout. F 153

ns et developpements des deux hélices. F.15·

Il faut un atelier de 5 ou 6 hommes pour manœuvr
sous l'inclinaison de 30 degrés. Le même nombre
manœuvre encore à 45 degrés, mais avec plus de
clinaison la plus favorable de l'axe de la vis est de 30
avec l'horizon.

La journée de travail de chacun de ces ateliers est d
la reprise est de 2 heures au plus, et la durée totale
4 heures.

Ordinairement cette vis doit faire 30 tours par min
nir environ 11^{m},500 cubes d'eau élevée à 1^{m},00 pa
par homme ; son produit journalier est du reste très-
raison du nombre d'hommes employés, et d'après la v
impriment à la machine : on l'évalue ordinairement à

Une vis de la dimension de celle, *Fig.* 149, co
600 fr., et dure pendant 300 journées de 24 heure
heures de travail. Elle n'exige jamais que de légères r
mais comme ces réparations sont fréquentes, il est in
d'avoir en magasin des vis de rechange, en nombre su
que l'épuisement ne soit pas arrêté.

L'avantage de la vis d'Archimède sur les diverses
lantes, est d'élever l'eau à une hauteur beaucoup pl
rable, de produire plus, et de permettre d'établir de
la tâche, qu'on paie à raison d'un prix convenu par 1

Cette machine est assez difficile à bien construire,
lement parce qu'il faut dresser en surface gauche l
chacune des planchettes qui forment les trois plans
elle exige l'emploi d'ouvriers intelligents.

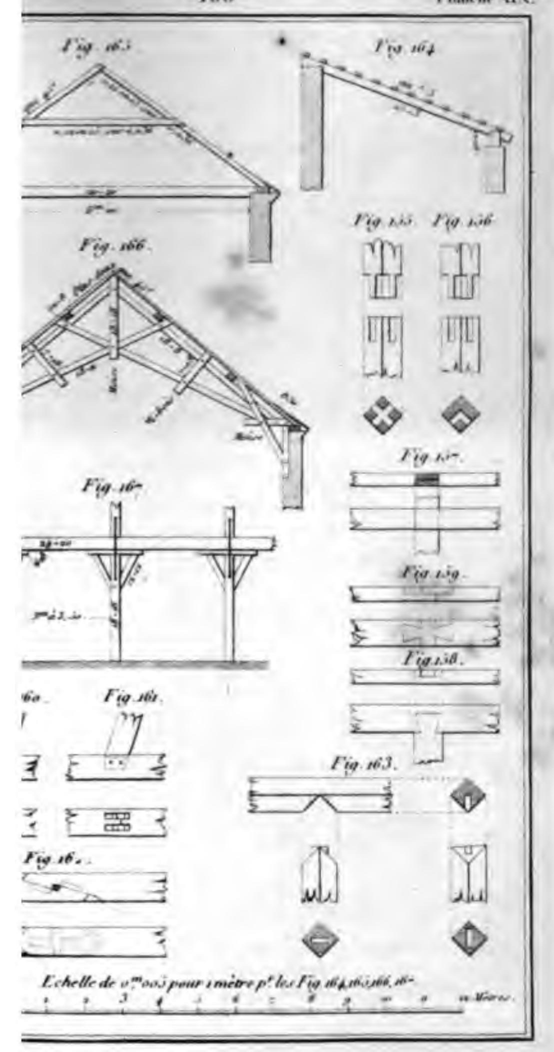
---

§ VII.

ASSEMBLAGES DE CHARPENTE. — DIVERSES ESPÈCES COTÉES.

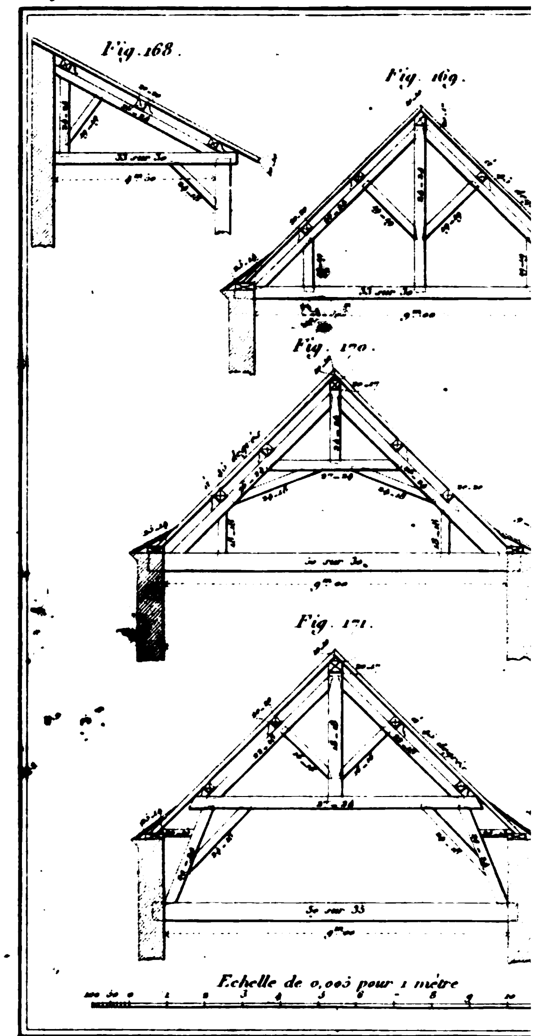
264.—ASSEMBLAGES.

F. 155. Enture à double enfourchement.
F. 156. Enture à mortaise entaillée et tenon en équerre.
F. 157. Entaille à mi-bois.
F. 158. Queue-d'aronde.
F 159. Double queue-d'aronde.
F. 160. Assemblage à tenon simple.
F. 161. Assemblage à tenon double.
F. 162. Trait de Jupiter.
F. 163. Enture à mi-bois.


Fig. 164
Fig. 155
Fig. 156
Fig. 166.
Fig. 157.
Fig. 167
Fig. 159.
Fig. 158.
Fig. 161.
Fig. 163.
Fig. 162.
Echelle de 0m005 pour 1 mètre pr les Fig. 164, 165, 166, 167
en Mètres.






Fig. 168.
33 sur 30
Fig. 169.
31 sur 30
Fig. 170.
30 sur 30
Fig. 171.
30 sur 33
Echelle de 0,003 pour 1 mètre

CHARPENTES LÉGÈRES.

365.—Fermes en planches, espacées de 0m,60 en 0m,60, sans tirants, avec sablières reposant sur des piliers élevés à environ 2m,50 les uns des autres (*). F. 164

Des liteaux, de 0m,03 d'équarrissage, supportent la couverture supposée en tuiles ou en pannes.

Ce système d'appentis est communément employé dans le midi de la France.

366.—Fermes composées de deux planches en bois blanc pour chevrons, et d'une autre planche pour entrait. F. 165.

Elles se mettent en place toutes montées avec 10 clous; espacées les unes des autres de 0m,33; reliées simplement entre elles par les voliges ou les lattis de la couverture: tirants en chêne, de 3m,50 en 3m,50 de distance.

Il suffit que les voliges aient 0m,015 d'épaisseur pour une couverture en ardoise.

367.—Grandes fermes en charpente de bois blanc, espacées de 0m,41 en 0m,44 : portée de 10 à 12 mètres. F. 166

Des lattes de 0m,035 supportent une couverture en pannes.

368.—Système de piliers reliés verticalement avec des armatures en fer. F. 167

On construit ainsi, dans le nord de la France, des fabriques de trois ou quatre étages, avec des bois d'aussi faibles dimensions que ceux indiqués *Fig.* 167.

369.—FORTES CHARPENTES. F. 168.

Appentis. F. 169.

Ferme simple. F. 170.

Ferme à entrait retroussé. F. 171.

Ferme à entrait et jambes de force.

Ces différents systèmes de fermes sont supposés en chêne ou en sapin.

Les intervalles entre les fermes sont de 3 à 4 mètres.

Les équarrissages indiqués doivent être regardés comme les plus forts qu'il convienne d'employer.

Les charpentes en arc demi-circulaire exercent contre chacun les deux appuis une poussée qui s'élève à $\frac{1}{3}$ au moins, du poids

---

(*) Dans toutes les *figures* où deux cotes, séparées par un trait, indiquent l'équarrissage d'une pièce de bois, la première cote se rapporte toujours au côté *apparent* de cette pièce.

total dont la ferme est chargée. Cette poussée, qui a générale été négligée jusqu'ici, a déjà occasionné quelques accidents.

§ VIII.

FOURS A CHAUX. — BRIQUETERIES. — FORGES. — CHARBON. HOUILLE, ETC.

F. 172, **270.—Fours a chaux a feu continu.** — Leur forme or
173, naire est celle d'un ovoïde tronqué par le haut, et dont les dim
174. sions excèdent rarement 4^m,50 de hauteur sur 2^m,50 d'ouvert
175. à la bouche, et 3^m,00 de largeur maximum. A la partie inférie il existe une ouverture par laquelle on alimente le feu, si on se de bois pour combustible, ou par laquelle on fait descendre suc sivement la chaux cuite, si on emploie la houille ou le char de bois.

La *Fig.* 175 indique le plan d'ensemble d'un de ces fours les *Fig.* 172, 173, 174 en représentent les détails.

Lorsque la pierre à chaux est très-dure, on doit la casse morceaux de la grosseur du poing; autrement, on peut la cuir fragments gros comme la tête.

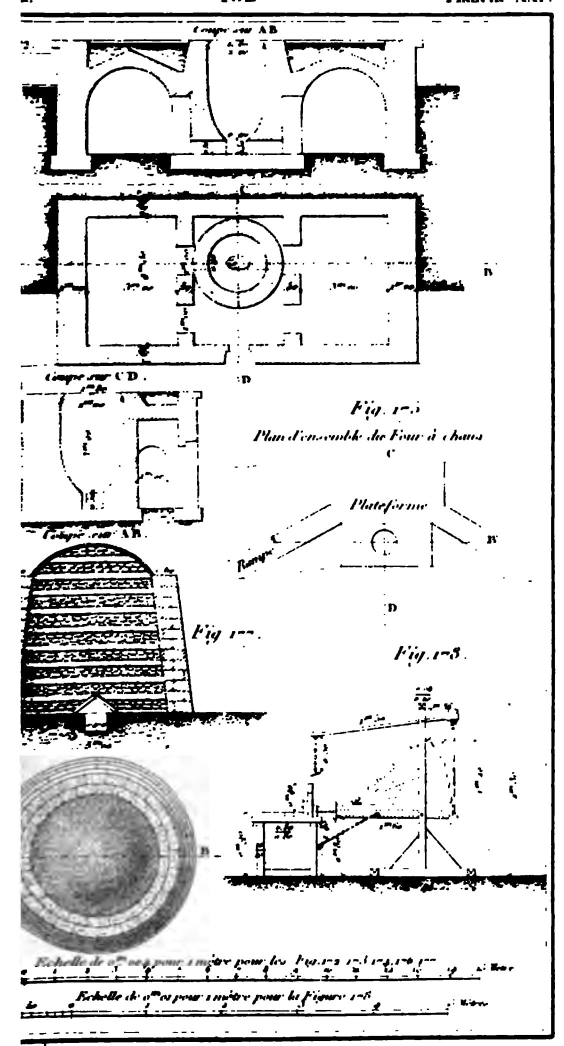
On suit ordinairement deux procédés pour *charger les fou* chaux :

1° En se servant de *bois;* on commence par disposer les pie à chaux, parallèlement aux parois du four, de manière à for des pieds-droits de 1^m,50 à 2^m,00 de hauteur; et sur ces pi droits on construit une voûte sphérique dont le cintre se fa bois et en fascines. Cette espèce de maçonnerie en pierres s doit permettre à la flamme de circuler aisément entre ses join présenter une ouverture vis-à-vis celle de la partie inférieu four. Cela fait, on remplit de pierres tout le reste du four, y entretient un feu vif, pendant 4 à 5 jours, selon la dureté pierre à chaux.

2° En employant la *houille;* on forme, avec quelques bri deux espèces de chenets, sur lesquels on met un fagot copeaux, et un peu de houille, puis on ajoute des couches natives de houille mouillée et de pierres cassées, à raison de de houille en volume, sans pratiquer de houras : lorsque l est rempli aux $\frac{3}{4}$, on y met le feu, et dès que la combustion es établie on achève de le charger.

Ordinairement on retire chaque jour, en chaux cuite, $\frac{1}{3}$ capacité du four; mais si l'on est pressé, on parvient, en ac

[redacted]



Coupe sur A B
Coupe sur C D
Plan d'ensemble du Four à chaux
Plateforme



feu, à obtenir de la chaux après 15 heures seulement de cuisson. On fait descendre la pierre cuite jusqu'à ce qu'on remarque qu'elle arrive rouge au lieu d'être blanche.

On se sert d'écrans en paillassons, pour diminuer l'action du vent, lorsqu'il tend à accélérer la combustion plus qu'il ne convient.

Ces fours à chaux, construits en bonne maçonnerie de briques ou de pierres réfractaires, peuvent être employés pendant un an sans exiger de réparations.

271. — On peut aussi faire cuire la pierre à chaux *sans fours permanents* en maçonnerie : pour cela, on trace sur le sol un cercle de 5m,00 de diamètre, par exemple ; on creuse une rigole de 0m,30 sur 0m,30, allant de la circonférence au centre, et on fait en ce point un trou carré de 0m70. On établit sur ce trou une espèce de voûte en grosses pierres, laissant entre elles des intervalles pour le passage de la flamme, et on met dessus un fagot et une demi-botte de paille pour allumer le four. On dispose ensuite, sur la terre, une première couche de pierres de petites dimensions afin qu'elles puissent cuire, et on les arrange de manière à former des rigoles allant du centre à la circonférence, pour permettre l'établissement des courants d'air. Sur ces petites pierres, on met une couche de houille fine et mouillée, d'environ 0m,08 d'épaisseur vers la circonférence, et de 0m,04 seulement au centre ; puis une couche de pierres à chaux, de la grosseur des deux poings, sur une épaisseur de 0m,20, et laissant entre elles le moins d'intervalle possible, et on continue à disposer ainsi des couches alternatives de houille et de pierres, de façon à donner au massif la forme d'un cône tronqué recouvert par une calotte sphérique. F. 176, 177.

Pour empêcher le trop grand rayonnement de la chaleur, on entoure la partie conique du four d'un parement d'environ 0m,60 d'épaisseur en grosses pierres, et l'on recouvre sa partie sphérique d'une couche d'argile de 0m,10 d'épaisseur, dont on a soin de boucher les fissures qui s'y forment pendant la cuisson.

On emploie, comme pour les fours permanents, de grands paillassons afin de modérer au besoin la trop grande action du vent.

Il faut 10 journées de chaufourniers, et 30 journées de manœuvres, pour construire un pareil four ; il contient 55m,000 cubes de pierres et 6m,750 cubes de houille ; après 8 ou 9 jours de cuisson, on en retire 50m,000 cubes de chaux.

Les données sur les produits de la cuisson de la pierre à chaux sont très-variables. A Metz, 21m,000 de pierre cuite au bois dans un four permanent fournissent 20m,000 de chaux.

272.—Briqueteries.—La fabrication ordinaire des *briques* se fait avec les mains et les pieds, sans autre instrument qu'un moule.

On extrait d'abord de la terre argileuse (*), aussi l
possible, en préférant pour cette raison celle qui
pendant l'hiver exposée aux intempéries de la saison
Ensuite on détrempe cette terre, on l'humecte avec
et on la pétrit avec les pieds (**) jusqu'à ce qu'elle
ductile. Il vaut mieux que le pétrissage soit pénible
trop d'eau pour le faciliter.

Pour mouler les briques, on emploie un châssis
poudré de sable fin, et posé sur une table. On rem
avec de la terre corroyée que l'on y comprime ave
avec un maillet; et ensuite, au moyen d'un coutea
racle la terre surabondante : enfin on retourne le ch
tomber la brique.

2 ouvriers et 1 petit manœuvre font 5 à 6,000 bri

On fait sécher les briques en plein air, en les pla
à terre, et en les couvrant d'un peu de paille pour l
la pluie : elles éprouvent un retrait de 0m,015 sur la

Lorsqu'elles sont bien sèches et que leur cassure
traces d'humidité, on les fait cuire. Pour cela, on t
un carré pour base du four, et l'on commence le ma
les briques de champ et en ménageant sur le sol de
de 0m,35 sur 0m,10, que l'on remplit de fagots; p
four jusqu'à environ 1m,00 de hauteur, par couch
de briques de champ et de charbon de terre brûlan
et on y met le feu ; on continue ensuite à charger le
et de charbon, en lui donnant la forme d'une pyra
jusqu'à la hauteur qu'il doit avoir, et on en garnit
couche d'argile pour y maintenir la chaleur. On m
l'action du vent au moyen de grands paillassons. L
que lentement, et n'occupe guère qu'une hauteur d
même déjà éteint en bas avant que le four ne soit

Il faut au moins un hectolitre de charbon pour cui
de briques ou 560 briques. Il est essentiel de lai
four avant de retirer les briques; sans cette préc
rendrait cassantes. Il faut 15 à 20 jours pour cuir
ques, y compris le temps du refroidissement. Ce
ques est celui d'un massif ordinaire ; on en fait cepe
lion, mais alors la cuisson n'est pas bien uniforme

Dimensions ordinaires des briques cuites : lon
0m,25 ; moitié pour la largeur; le quart pour l'ép

Dans les pays méridionaux, on se contente de
briques au soleil.

(*) Il faut bien faire attention qu'elle ne contienne pa
chaux ; on s'en assure en la traitant par un peu d'acid

(**) On fait quelquefois cette opération avec un mané

puisse faire aller la bramoire ou soufflet à une ... fer de l'autre. Le manteau de la cheminée s'é... ni des fours à reverbère.

...ges sont chacune à 2 grands soufflets. Il faut ... pes pour leur construction, et 400 pour celle de

...aux, les forges simples à deux feux (*) occupent ... espace de 1m,65 de longueur sur 2m,65 de lar... es doubles à quatre feux, 6m,20 de long sur 2m,65 ... laisser autour de chacune de ces deux espèces ... space libre d'environ 3m,00 à 3m,50.

... accessoires nécessaires pour chaque forge, sont : ... bon, une pellette, un balai, des tisonniers droits ... ze paires de tenailles ou pinces assorties, une ... rne, deux marteaux à main, deux marteaux-ri... rteaux à devant, deux marteaux de serruriers, ... ées, à biseaux, rondes et courbes, des clouières, ... s mandrins, des tranches, des tranchets, des ... bli garni d'étaux, des limes ou râpes dures, bâ... , des ciseaux, des filières simples et doubles, des ... rets.

... e de locaux couverts assez grands pour y établir ... rges en maçonnerie, on organise des *forges mo-* ... rte en plein air au moment du travail. Ces forges ... nplement d'une forte table en chêne, dont une ... verte d'un pavé en briques de champ qui sert



Les *forges de campagne* qui font ordinairement p parcs sont des voitures à deux roues, ou à avant-train: système est le meilleur.

Une forge, quel que soit son modèle, doit être essent pourvue de :

Une caisse en chêne, contenant environ 25 kil. de cha
Un coffre d'outils de forgeurs, en sapin, porté sur le
Un coffre d'outils de serruriers, porté sur le devant;
Une enclume à bigorne avec son bloc, portée sur le de
Un soufflet, son contre-poids, sa branloire avec sa
Un seau, accroché derrière l'épars.

L'approvisionnement des deux coffres d'outils et des rechange qu'ils doivent contenir, varie selon que la plus spécialement destinée à servir à des travaux de si des constructions de ponts.

Pour des réparations ordinaires, une forge consomm 1,000 kil. de charbon en 15 jours.

Une forge à avant-train, outillée et approvisionnée, p kil.; elle est attelée de 4 chevaux.

On fait aussi des *forges* dites de *montagne*, dont les d pièces se démontent et se transportent à dos de mulets.

On *soude* le *fer*, en chauffant fortement les deux piè les martelant : les surfaces à réunir ne doivent être ni o recouvertes de scories.

On *soude* le *cuivre*, avec une soudure composée de et $\frac{1}{3}$ zinc; ou de 1 d'étain fin et 1 de plomb.

La soudure des plombiers, ferblantiers et fontainiers pose de $\frac{2}{3}$ d'étain et $\frac{1}{3}$ de plomb.

Les soudures et les brasures doivent se faire au ch bois.

274.—Charbon de bois.—Les bois durs donnent le charbon.

Tous les morceaux de bois avec lesquels on veut faire bon doivent avoir la même longueur et une grosseur entre $0^m,03$ et $0^m,10$ de diamètre.

L'aire d'un feu ou fourneau est ordinairement un 4 à $5^m,00$ de diamètre, formé d'une couche de terre ba velée.

Pour *former le fourneau*, on choisit une forte büch taille en pointe d'un bout pour l'enfoncer en terre, et quel quatre à l'autre bout; on la plante au centre de l'aire du et l'on ajoute horizontalement, dans les fentes de sa pa rieure, deux bûches qui forment entre elles quatre angl

sa circonférence, des chevilles espacées d'environ
les autres.

prend par brassées les bûches destinées à faire du
les place sur le plancher autour des premières
, sur lesquelles elles s'appuient en formant un cône
ontinue de dresser du bois de cette manière jusqu'à
près de ne plus pouvoir atteindre facilement le mi-

ise une seconde bûche par un bout (l'une des plus
lus droites de celles à charbon), on la plante ver-
ilieu du cône, on la fixe à l'aide de menu bois, puis
ûches dressées comme les premières sur lesquelles
et on leur donne la même inclinaison sur un axe

étage étant ainsi formé, on continue le premier
extrémité du plancher, puis on achève le deuxième
s du premier; et ordinairement on ne donne pas
hauteur au fourneau.

te les chevilles qui maintenaient le plancher, on
s de bois pour élever, en l'ébranlant un peu, la
lu centre, et on recouvre tout le massif de même
, puis d'herbe et de feuilles, et enfin d'une couche
use d'environ 0m,04 d'épaisseur, à l'exception de
eur au-dessus du sol, afin de laisser accès à l'air
ie.

le feu, on ôte la bûche placée au centre du deuxième
ette, dans la cheminée qu'elle laisse, des brindilles

Il faut trois jours entiers pour terminer la carbonisa
refroidissement.

Pour tirer le charbon, on ouvre le tas d'un côté seul
l'aide d'un crochet en fer ; et, si le feu est mal éteint, on
cette ouverture avec du gazon et de la terre, afin de
complétement.

Le meilleur charbon de bois, pour forger le fer, est d'
leur noire violette, brillant à sa cassure, léger, sonore,
net. Celui des bois tendres adoucit le fer, celui des
l'aigrit.

Le charbon vieux absorbe 20 pour 100 de son poids
15 d'eau.

Tous les charbons, à poids égal, dégagent sensible
même quantité de chaleur en brûlant.

275.—Houille. — La houille *grasse* est légère, friable
combustible, se gonfle et s'agglutine au feu, laisse peu
du. Elle est très avantageuse pour le travail de la forge
brûlée sur la grille des fourneaux, elle offre l'inconvénie
pas donner accès à l'air, sans être souvent brisée.

La houille *sèche* est plus dense que l'autre, plus soli
noir moins foncé, brûle moins facilement, mais sans s'agg
laisse plus de résidu. Elle ne convient pas pour la forge,
qu'elle altère le fer ; mais elle est très-avantageuse au serv
fourneaux, surtout en la mêlant avec la houille grasse.

Le poids moyen de l'hectolitre ras est de 80 kil.

276.—Coke.— On n'emploie dans les arts que celui des h
grasses. Le coke provenant de la fabrication du gaz ne c
pas au traitement du fer. Pour cet usage et pour tous les
on fabrique le coke par la combustion en tas ; on en obtien
environ la moitié du poids de la houille employée.

L'hectolitre comble pèse 28 kil.

277. — Tourbe de marais. — Elle brûle lentement, ne
pas une chaleur intense, est d'un bon usage pour chau
etuves et les chaudières. La meilleure tourbe est la plus co
la plus noire, et offrant des débris organiques dans le plus
état d'altération.

Le poids du mètre cube varie de 600 kil. à 1100 kil.

[redacted]

§ IX.

... DE QUELQUES JOURNÉES, OUTILS, MATÉRIAUX ET OUVRAGES D'ART.

...— Les prix suivants, extraits en partie de l'analyse-mo-... peuvent servir de base aux évaluations nécessaires pour ... la dépense approximative des travaux ; mais il est bien ... que plusieurs de ces prix doivent subir des variations no-... selon les localités (*).

JOURNÉES.	PRIX.	JOURNÉES.	PRIX.
	fr. c.		fr. c.
...re	1 25	Maître forgeron, serrurier,	
...aillant dans l'eau(*).	1 55	taillandier.............	3 75
... avec machine		Forgeron, serrurier, taillan-	
... à l'Etat.....	1 70	dier.....................	2 25
...ier..................	1 50	Peintre..................	2 50
...aillant dans l'eau...	1 90	Maître batelier...........	4 00
... manœuvre ou femme.	0 75	Batelier.................	2 50
... rocteur............	2 50	Charretier...............	2 00
... et taluteur......	1 80	Cheval ou mulet harnaché.	2 25
... et clayonneur	1 80	*Id.* avec conducteur.......	4 45
... de fascines...	4 00	Ane avec un bât et 2 paniers.	1 20
... de piquets.........	2 00	*Id.* avec un conducteur pour	
... et appareilleur.	3 50	2 ânes..................	1 65
....	2 15	Tombereau à 1 collier, con-	
....	3 00	ducteur compris.........	4 60
...illeur de pierres	3 00	*Id* à 2 colliers............	7 30
... .	2 25	*Id.* à 3 colliers............	10 50
....	2 50	Voitures à 4 roues et à 2 col-	
... charpentier.........	4 00	liers, conducteur compris	7 55
....	2 70	*Id.* à 3 colliers...........	10 35
... menuisier.........	3 75	*Id.* à 4 colliers............	13 10
....	2 60	Nacelle de pêcheur	0 75
... de long.....	2 50	*Id.* pour le gravier........	1 00
... et tourneur.......	2 50		

(*) ... lieu de distribuer une ration d'eau-de-vie aux ouvriers travaillant dans ...

OUTILS, USTENSILES, MATÉRIAUX, ETC.	PRIX.
	fr. c.
... ronde..................................	3 50
... ou pelle carrée	5 00
....	5 30

(*) Les prix qui manquent dans ce tableau se trouvent dans les chapitres : ...ICATION PASSAGÈRE, SAPES, MINES, ATTAQUE ET DÉFENSE DES ...

Suites des OUTILS, USTENSILES, MATÉRIAUX, ETC.

Manche de pelle.
Idem. . de pioche.
Brouette.
Un mètre courant de planches de roulage (rebuts, ou bois blanc).
Un cent de chevilles pour le piquetage des gazons.
Niveau avec son plomb.
Echelle de 6^{m},00
Civière.
Grande scie à deux mains.
Scie ordinaire.
Id. à recéper les pilots.
Hache à main.
Epaule de mouton.
Rabot.
Tarière.
Marteau.
Ciseau.
Meule à aiguiser.
Cabestan.
Levier de bois.

—

Table de caserne en chêne, de 1^{m},76 sur 0^{m},70.
Banc de 2^{m},00 sur 0^{m},25, en chêne.
Guérite.
Seau à puits.
Serrure ordinaire.
Cadenas.

—

1^{m},000 cube de sable fin, environ.
Idem. . . . de plâtre.
Idem. . . . de cendron.
Idem. . . . de chaux vive.
Idem. . . . de mortier ordinaire.
Idem. . . . de moellons bruts durs.
Idem. . . . de pierre de taille dure.
Le mille de briques.
Idem. . . . de carreaux.
Idem. . . . de pavés de grès.
Idem . . . d'ardoises.
Idem. . . . de tuiles plates.

—

1^{m},000 cube de bois de chêne ordinaire, en grume.
Idem de bois de chêne équarri à vive arête et sans aubier.
Idem de bois d'orme ou de hêtre à vive arête et sans aubier
Idem de sapin, *idem*.
Idem. de bois blanc, *idem.*
1kil.,00 de fer ordinaire, non forgé.
Idem de fonte.
Idem de clous quelconques, environ.
Idem de plomb coulé, mis en place.
Idem de cuivre en fonte, mis en œuvre.
Une feuille de fer-blanc, de 0^{m}, 26 sur 0^{m},35.

OUVRAGES EXÉCUTÉS.	PRIX.
	fr. c.
e déblai de terre à un homme à la fouille. .	0 12
homme en sus.	0 06
vase draguée.	0 25
e roc feuilleté, déblayé à la barre à mine. . .	2 30
. . . *idem*. . . . . au pistolet.	9 20
e roc vif, déblayé à la barre à mine.	3 00
. . . *idem*. . . . au pistolet.	13 50
e démolition de maçonnerie bien conservée.	1 60
. . *idem*. . . . . de mauvaise qualité.	0 70
—	
e terre jetée à un relais à la pelle, ou chargée	
mions ou tombereaux.	0 15
terre transportée à un relais à la brouette. .	0 12
. *idem*. . . . . . . à 3 relais au camion, dé-	
prise, mais non la charge.	0 25
en sus des trois premiers.	0 06
le terre transportée à 6 relais au tombereau,	
omprise, mais non la charge.	0 40
s en sus.	0 03
e terre, ou de vase, transportée en bateau,	
écharge non comprise, mesuré au remblai. . .	0 009
. . . . *idem*. . . . . au déblai. . . .	0 012
de terre élevée au bourriquet, 3 relais, dé-	
prise	0 75
en sus.	0 09
de terre élevée dans des hottes, les hommes	
l'échelle, à 2 relais.	0 30
s en sus.	0 15
de terre transportée à un relais à la civière. .	0 15
ou rocailles, transpor. à un relais à la brouette.	0 20
. . . *idem*. . . . . au camion. . .	0 15
. . . . *idem*. . . . . au tombereau. .	0 35
s en sus	0 05
le roc ou rocailles, transp. à un relais à la civière .	0 25
le démolition de maçonnerie quelconque, se	
le transport, au même prix que la terre.	
—	
1m.000 cube de terre à un homme	0 03
em.	0 09
1m.00 carré de surface d'*idem*.	0 02
talus de 1m,00 carré d'*idem*	0 01
—	
e revêtem. en gazons d'assises piquetage comp.	2 00
. . . . *idem* . . . . posés à plat, ... *idem* . . .	0 60
le revêtements en saucissons de 0m.66 de tour,	
damage des terres compris.	1 40
le revêtement en gabions avec couronnement	
, remblai et damage compris.	2 20
le revêtement en clayonnage, remblai et da-	
pris.	0 75
—	
le maçonnerie de moellons et mortier ordinair.	12 00
dem. . . . . *idem*. . . . . . pour voûtes.	14 00
dem de pierres de taille et mortier ordinaire.	40 00
lem. . . . . *idem*. . . . . . pour voûtes.	43 00
dem. . . . de briques et mortier ordinaire . .	18 00
dem. . . . . *idem*. . . . pour voûtes.	19 00
e parement vu de maçonnerie de moellons bruts	0 40

Suite des OUVRAGES EXÉCUTÉS.

1^{m},00 carré de parement vu de pierre de taille ordinaire..
Idem.......... *idem*..... pour voûtes ou de sujétion.
Idem.......... *idem*... de maçonnerie de briques....

1^{m},00 carré de pavé de briques à paver de plat...........
Idem........... de carreaux. ....
Idem............ de grès sur forme de sable........ ..

1^{m}00, carré de couverture d'ardoises................. ..
Idem.... .... de tuiles plates.. ....

1^{m},000 cube de charpente sans assemblage, pose comprise, en bois de chêne ordinaire, à vive arête et sans aubier..
1^{m},000 cube de charpente avec assemblage, *idem*, *idem*..

1^{m},00 carré de planches de bois de chêne, à rainures et languettes de 0^{m},027 d'épaisseur............... ....
1^{m},00 carré de portes pleines et volets en chêne, de 0^{m},027.
Idem............... *idem*..... .... de 0^{m},040.
Idem.... de croisées à petits bois, en chêne...... ....

1^{m},00 courant de planches à pain en bois blanc, sans la pose.
Idem......... de tablettes à la tête des lits, *idem*. *idem*.
Idem......... de râtelier à armes vertical, en chêne, *id*. .
Idem... .... de râtelier d'écurie.......................
Idem......... de mangeoires d'écurie................

1kil.,00 de gros fer ordinaire forgé............. .. ..
Id... de gros fer de sujétion...... ....
Id... de petit fer de sujétion. ....
Id... de fer à la lime.... ....
Id...... en chaînes.......... ....
Id...... en tôle.................................
Id... d'acier de cémentation...........................
Id... d'acier fondu.................... ... .

1^{m},00 carré de peinture à l'huile sur deux couches, environ.
Idem. . . . de blanchissage au lait de chaux, sur deux couches, sans grattage. ....

	PAR LE ROULAGE ordinaire.	PAR LE ROULAGE accéléré.	PAR la diligence.	A dos de mulet.	PA[illegible]
	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr.
Prix du transport de 100kil. par lieue de poste.	0 08 à 0 12	0 16 à 0 22	0 25	0 40 à 0 60	
Prix du transport de 1000kil par myriamètre.	2 00 à 3 00	4 00 à 5 50	6 25	»	0 [illegible] 0

*; Les prix sont très-variables en raison de la rapidité du cours des riv[illegible]
Seine, le transport de 1,000 kil. par myriamètre, se paie 0 fr. 32 en d[illegible]
0 fr. 66 en remontant; sur le Rhône, *idem*, 2 fr. 34 en remontant; *etc*..

CHAPITRE IV.

ENTS RELATIFS AU MATÉRIEL DE L'ARTILLERIE.— ÉNÉTRATION DES PROJECTILES.—ARTIFICES, ETC.

§ 1er.

ET POIDS DES BOUCHES A FEU, FUSILS, PROJEC- FFETS ET VOITURES EMPLOYÉS PAR L'ARTILLERIE.- BOULETS (*).

279. — Bouches a feu.

EN BRONZE, et de place. Gribeauval 1839.	CANONS DE 24	16	12	8	Obusier de 0m.22
	m.	m.	m.	m.	m
e l'âme.......	0.152.7	0.133.7	0.121.3	0.106.1	0.223
ojectile......	3.4	3.4	2.3	2.3	2
le l'âme.	3.086	2.078	2.815	2.545	0.800
en ca- projectile....	20.67	22.85	23.65	21.52	3.62
otale des pièces.	3.531	3.367	3.170	2.854	1.520
pièces	2.740 k.	2.000 k.	1.550 k.	1.065 k.	1.200 k.

FER COULÉ, et de place, u système.	CANONS DE 30 (côtes).	24 (place).	16 (place).	OBUSIERS DE 0m22 (côtes).	0m22 (place).
	m.	m.	m.	m.	m.
le l'âme.. . . .	0.164.7	0.153.3	0.134.3	0.223.3	0.224
ojectile.	5.1	4	4	2.2	3
le l'âme.. . . .	2.641	2.750	2.670	2.127	2.200
en ca- projectile. . .	16.55	18.42	20.49	9.62	11.08
otale des pièces	3.158	3.200	3.070	2.830	2.900
pièces.	3.035 k.	2.824 k.	2.164 k.	3.636 k.	2.765 k.

ollande, dans la Hesse, en Bavière et en Danemarck, l'artillerie du pied du Rhin ; — dans le pays de Bade, de l'ancien pied

PIÈCES EN BRONZE, de campagne, systèmes Gribeauval et 1839.	CANONS DE		OBUSIERS DE	
	12	8	0m16	0m15
	m.	m.	m.	m.
Diamètre de l'âme.......	0.121.3	0.106.1	0.165.5	0.151.3
Vent du projectile.......	2.3	2.3	2	2
Longueur de l'âme......	2.002	1.746	1.640	1.485
Id. en calibres du projectile.....	16.82	16.82	10.03	9.95
Longueur totale des pièces	2.290	1.997	2.063	1.871
Poids des pièces.........	880 k.	580 k.	885 k.	581 k.

Le poids des canons de campagne est d'environ 150 fois celui de
Idem. . . . de siége et de place. . . . 230 à 250 fois.

Les obusiers ont une chambre cylindrique se racco
l'âme de la pièce par une partie sphérique ou tronconique
pacité de cette chambre est réglée sur le maximum de la

MORTIERS EN BRONZE, à chambre tronconique.	CALIBRES DE			
	0m32	0m27	0m22	0m15
	m.	m.	m.	m.
Diamètre de l'âme.... ..	0.325	0.271	0.223	0.151.3
Vent de la bombe.......	3.5	2	2	2
Longueur de l'âme......	0.488	0.420	0.336	0.302
Id. en calibres de la bombe....	1.50	1.50	1.50	2
Diamètre du fond de la chambre..............	0.134	0.126	0.075	0.050
Longueur totale des mortiers............	0.896	0.765	0.552	0.424
Poids des mortiers.	1.300 k.	930 k.	290 k.	70 k.

Les anciens mortiers en bronze à chambre cylindri
il existe encore un grand nombre, ont le même dia
même longueur d'âme que les nouveaux mortiers à
tronconique. Le diamètre de la chambre cylindrique
près, celui du fond de la chambre tronconique. A charg

français, et quelquefois aussi en Espagne ; — en Hanovre, d
glais ;— en Russie, du pied anglais pour la construction des bo
des affûts, etc. ; des mesures russes pour les gros ouvrages,
des portées, etc. — En Autriche, l'artillerie employait autre
ploie encore en partie le pied de Nuremberg.

e des anciens mortiers est plus grande jusqu'à près de ...ètres, mais l'avantage est aux nouveaux pour les di... plus considérables, et les bombes ont moins à souffrir au ...t.

...nouveau mortier de 0m,15 remplace les mortiers dits à la ...

MORTIERS EN FER COULÉ.	ÉPROUVETTE de 1839.	MORTIER à plaque de la marine (1840 (côtes).	OBSERVAT.
	m.	m.	
...mètre de l'âme	0.191.2	0.321.8	*) Plaque comprise.
...du projectile	1 7	3.3	
...ueur de l'âme	0.235.7	0.638	
Id. en calibres du projectile	1.205	2	
...mètre de la chambre	0.049.6	0.291	
...gueur totale des mortiers	»	1.244	
...ds des mortiers	156 k	4.361 k. *	

Le diamètre de la lumière est de 5mill.,6 pour toutes les bou... ...à feu, sans autre exception que pour le mortier-éprouvette où il a été réduit à 3mill.,4.

280. — Projectiles.

BOULETS	de 30	de 24	de 16	de 12	de 8	d'éprouvette.
	m.	m	m.	m.	m.	m
Diamètre de la grande lunette	0.160.2	0.149.3	0.130.3	0.119	0.103.8	0.189.5
...mètre de la petite lunette	0.159	0.147.8	0.128.8	0.117.6	0.102.4	0 189 3
Poids des boulets	15 k. 34	12 k.	8 k.	6 k.	4 k.	29 k. 37

Il n'y a plus qu'une seule boîte à balles par bouches à feu. Les balles sont en fer coulé pour les pièces de côtes, de siège et de place, en fer battu pour les pièces de campagne. Voici leur diamètre et leur poids :

		m.		k
Pour le canon de 30. . .	Diamètre	0,056,0.	Poids	0,615.
— 24.		0,048,0.	—	0,400.
— 16.		0,042,5.	—	0,270.
— 12 et l'obusier de 0m,16		0,038,5	—	0,200 à 0,22
— 8 — 0m,15		0,033,5.	—	0,135 à 0 14
Pour l'obusier de 0m,12.		0,026,5.	—	0,070.

BOMBES ET OBUS DE	0^m32	0^m27	0^m22	0^m16	0^m15
Diamètre de la grande lunette.	m. 0.321.5	m. 0.272	m. 0.221	m. 0.163.5	m. 0.149.3
idem de la petite lunette.	0.319.7	0.270.2	0.219.4	0.162.3	0.148.1
Epaisseur minimum aux parois.	0.038.7	0.038.7	0.024.3	0.024.3	0.018.:
Diamètre de l'œil.. .	0.036	0.036	0.027	0.025	0.025
Poids, vide.	72 k.	49 k.	22 k.	10 k. 50	7 k. 10

Les obus de 0^m,16, surtout ceux qui passent à la
nette de réception, peuvent être tirés avec le canon d
le service des côtes.

Grenades. — Elles ont maintenant 81 millimètr
mètre, 8 à 10 millimètres d'épaisseur de parois, un
millimètres, et pèsent 1 kilogr., terme moyen.

Balles d'armes portatives.—Les anciennes balle
pour fusils d'infanterie, de voltigeurs, de dragons, pour m
et pistolet de cavalerie avaient un diamètre de 0^m.0163
25 grammes 6 décigrammes. Il en fallait 39 pour 1 kil
Aujourd'hui, le diamètre du canon des fusils d'infanteri
geur et de dragons, ayant été porté à 18 millimètres, e
mousquetons et pistolets à 17 millimètres, 6, la balle
mètres, elle pèse 30 grammes, 3, et il n'en faut que 33 po
La balle ronde des fusils de rempart (modèles de 1840 e
a 20 millimètres de diamètre ; elle pèse 45 grammes, 5 (
gramme). Celle du fusil de rempart de 1831 avait un d
22 millimètres, 6 et pesait 62 grammes, 5 (16 au kilo
La balle cylindro-conique des fusils à tige pèse 48
elle entre dans un canon de 17 millimètres, 8 et ne pé
les rayures que lorsqu'elle est forcée par la tige sou
d'une baguette à tête évidée en cône creux.

281. — Armes portatives.

ARMES A FEU ORDINAIRES.	FUSILS DE			MOUSQUETONS DE			F
	Infanterie	Voltigeur	Dragons	Artillerie	Cavalerie	Gendarmerie	C
	Transformés.			Transformés.			ti fo
Diamètre du cylindre de réception.	m. 0.018	m. 0.018	m. 0.018	m. 0.017.6	m. 0.017.6	m. 0.017.6	m 0
Diamètre intérieur à la bouche.	0.021.9	0.021.9	0.021.9	0.021.4	0.021.4	0.021.9	0.
Diamètre intérieur au tonnerre.	0.032	0.032	0.032	0.029.3	0.029.3	0.031.0	0

Suite des Armes portatives.

...FEU ...m	Fusils de Infanterie (Transformés)	Fusils de Voltigeur (Transformés)	Fusils de Dragons (Transformés)	Mousquetons de Artillerie (Transformés)	Mousquetons de Cavalerie (Transformés)	Mousquetons de Gendarmerie (Transformés)	Pistolets de Cavalerie transformés	Pistolets de Gendarmerie
la ca-...ucche ...	m. 1.083	m. 1.029	m. 0.920	m. 0.600	m. 0.500	m. 0.758	m. 0.200	m. 0.129
l'arme ...e su-...rmme	1 475	1.421	1.313	0.966	0.879	1.140	0.348	0.243
de la baïon-...	0.460	0.460	»	»	»	0.460	»	»
...arm..	2 k.000	1 k.952	1 k.780	1 k.267	1 k.150	1 k.580	0 k.458	0 k.268
...tine.	0.323	0.323	0.322	0.296	0.296	0.195	0.296	0.148
baïon-...	0.327	0.327	»	»	»	0.320	»	»
...ns baïo...	4.215	4.128	3.980	2.600	2.440	3.180	1.301	0.637

...il des troupes du génie est celui du modèle dit de volti-

...S À FEU DE PORTÉE	Fusils de rempart de 1831	Fusils de rempart de 1840	Fusils de rempart de 1842	Carabines dite de munition	Carabines de 1842	Carabines à tige de 1846
du cylindre ...tion.....	m. 0.021.8	m. 0.020.5	m. 0.020.5	m. 0.017	m. 0.017.5	m. 0.017.8
...térieur du ...bouche..	0.032	0.028	0.026	0.024.3	0.023	0.023
...térieur du ...tonnerre.	0.036	0.034	0.033	0.031.5	0.030	0.032
la cham-......	»	0.014.5	0.014.5	0.013.5	0.013.5	»
... canon, ...che à la ...tonnerre.	1.190	0.810	0.810	0.760	0.810	0.868
la cham-......	»	0.044	0.044	0.062	0.052	»
...e la lame ...ette......	»	»	0.573	»	0.573	0.573
de l'arme ...bouche jus...sous de la	1.690	1.271	1.271	1.260	1.274	1.260
...non......	»	»	2 k.601	2 k.420	2 k.190	2 k.185
...atine...	0 k.325	0 k.323	0.323	0.323	0.323	0.315
...aïonnette..	»	»	0.768	0.768	0.750	0.750
...arme sans ...te.......	8.620	5.207	4.927	4.616	4.605	4.605

La carabine à tige, de 1846, reçoit ce nom d'une tig
drique en acier de 38 millimètres de long et de 9 millim
diamètre, fixée sur la face intérieure du bouton de cul
vant l'axe du canon, et servant au forcement de la balle. I
a quatre rayures en hélice au pas de 2 mètres ayant 7 mi
de largeur, 0$^{mill.}$,5 de profondeur au tonnerre et 0^{mil}
bouche. Une stadia, ou hausse à ressort graduée, est pla
canon, pour viser jusqu'à 1,000 mètres avec un curseu
— Charge 4$^{gram.}$, 50.

Le mousqueton d'artillerie a aussi été mis au systèm
en réduisant la longueur de cette tige à 30 millimètres. I
de tir n'y est graduée que pour viser jusqu'à 600 mètres.
3$^{gram.}$,50.—On ajoute au canon du mousqueton un sab
nette, comme à celui de la carabine.

SABRES.	DE CAVALERIE						De canon-nier monté 1829.	D'a... le ... pi... 18
	DE LIGNE.			LEGERE.				
	an 11.	1816	1822	an 11.	1816.	1822		
Longueur totale du sabre monté.	m. 1.1660	m. 1.1845	m. 1.1527	m. 1.0760	m. 1.0816	m. 1.0918	m 0.9690	m. 0.(
Longr de la lame.	0.9745	1.0000	0 9745	0.8798	0.9298	0.9200	0 8100	0,
Id. du fourreau.	0.9829	1.0273	0.9970	0 8955	0.9575	0.9429	0.8320	0
Largeur de la lame au milieu	0.0270	0 0236	0.0248	0.0319	0.0271	0 0277	0.0270	0 (
Poids total du sabre	k. 3.1970	k. 2.4480	k. 2.2000	k 2.9970	k. 2.1800	k. 2 0550	k 1 8600	k 2.
Id. de la lame	0 7220	0.7040	0,6100	0.5870	0.6400	0.6000	0 5400	0.[illegible]
Id. du fourreau.	1.7800	0 9410	0,9500	1.7700	1 0000	0.9700	0 9000	

Le sabre des troupes du génie est celui du modèle dit
rie à pied.

LANCES.	MODÈLE 1816.
Longueur totale de la lance.	m. 2.8423
Longueur de la lame.	0.1353
Distance du centre de gravité à l'extrem. du sabot.	0.9745
Poids total de la lance.	2k2030
Idem du fer..	0.1530
Idem du sabot.	0.7660
Idem de la hampe.	1.2590

CUIRASSES.	POUR les 3 tailles des cuirassiers et des carabiniers. 1825.	(
PLASTRON.		
Longr depuis le milieu de l'échancrure du col jusqu'au milieu du dessous. . .	de 0m,4060 à 0m,3880	

[redacted]

CUIRASSES	POUR les 3 tailles des cuirassiers et des carabiniers. 1825.	POUR une seule taille de sapeurs. 1837.
ASTRON (suite).		
tre les extrémités supé-		
flancs	de 0m,3800à0m,3380	0m,3000
qu'à 0m,055 de chaque côté		
. . . .	de 0m,0058à0m,0051	0m,0055
les bords.	de 0m,0021à0m,0022	0m,0055
imum	de 6k,210 à 5k,930	7k,1500 avec
mum.	de 5k,920 à 5k 500	la garniture.
DOS.		
le milieu de l'échancrure		
au milieu du dessous. . .	de 0m,4240a0m,4060	0m,3100
. . . .	de 0m,0013à0m,0011	0m,0055
imum.	de 1k,9000 à 1k,8000	7k,3600 avec
mum.	de 1k,7000 à 1k,6000	la garniture.

POT-EN-TÊTE	POUR une seule taille de sapeurs.
	m
hauteur	0.1900
ieure largeur.	0.1140
épaisseur.	0.0023
ture — épaisseur.	0.0055
isseur.	0.0052
ec la garniture.	5k1000

FUTS ET VOITURES. — Il y a deux affûts de cam-
our le canon de 12 et l'obusier de 0m,16, est desti-
es de réserve et à l'armement des places; l'autre,
le 8 et l'obusier de 0m,15, est destiné aux batteries
infanterie et de cavalerie.

de montagne: celui de l'obusier de 0m,12.

de siége, l'un pour le canon de 24 et pour l'obu-
, et l'autre pour le canon de 16. Ces deux affûts
ouche à feu en route.

en 1847: 1° un affût pour obusier de côte de 0m,22
r; 2° un affût commun au canon de 30, aux canons
6, ainsi qu'à l'obusier de 0m,22, tous quatre en fer;
our le canon de 24 en bronze; 4° un affût pour le
n bronze; 5° un affût pour le canon de 12 de place
° un grand châssis pour obusier de côte, pouvant
our le canon de 36; 7° un grand châssis pour toutes
ces de place et côtes; 8° un petit châssis commun à
uches à feu indiquées ci-dessus; 9° deux modèles de

[redacted]

plates-formes : l'un pour les obusiers, l'autre pour
10° un affût et châssis de côtes en fonte de fer, comı
nons de 30 et de 36 et à l'obusier de 0m,22. Il en ı
grand nombre en place.

On a adopté, en 1848, de nouveaux affûts de morti
des anciens en ce que les entretoises sont moins vc
que, sans châssis, on peut tirer à ricochet : 1° un
tier de 0m,32 avec un écartement de flasques de 0
affût de mortier de 0m,27, commun au pierrier, av
ment de flasques de 0m,480 ; 3° un affût de morti
4° un affût de mortier de 0m,15 composé seulement
ou semelle en bois et de deux crapaudines servant de

DÉSIGNATIONS.	AFFUTS DE CAMPAGNE		AFFUT de montagne et obusier de 12.	AFFUT DE SIÉGE		DE ı
	de 12 et obusier de 0,16.	de 8 et obusier de 0,15.		de 24 et obusier de 0,22.	de 16.	de ?
Élévation, au-dessus de la ligne de terre, de l'axe de la pièce pointée horizontalement (l'affût en batterie)	m. 1.105	m. 1 080	m. 0.705	m. 1.355	m. 1.335	m. 1.8
Champ vertical de tir avec la vis de pointage : au-dessus de l'horizon.	13°	12°	12°	11°	12°	10
Champ vertical de tir avec la vis de pointage : au-dessous de l'horizon.	3°	6°	6°	4°	4°	5
Voie des affûts	1.525	1.525	0.750	1.545	1.545	»
Longueur des essieux	1.902	1.902	0.940	2.016	2.016	1.5
Distance du devant des roues à la crosse	3.160	3.130	1.820	3.770	3.660	2.3
Longueur totale du châssis	»	»	»	»	»	4.7
Diamètre des roues ferrées	1.490	1.490	0.956	1.550	1.550	1.1
Poids des roues ferrées (l'une)	102k	102 k	23k50	155 k.	155k.	176
Id. de l'affût sans roues	367	327	63.00	641	549	45
Id. de l'affût complet avec bouche à feu et avant-train chargé	2127	1776	»	4246	3414	S. 356
Id. pour obusiers	2138	1800	223k.	2706	»	»

L'inclinaison ordinaire de la plate-forme de siég
champ vertical de tir au-dessous de l'horizon et ret
dessus ; ainsi pour tirer à $\frac{1}{6}$ ou à 9° $\frac{1}{2}$, il faut incli
la plate-forme ou suppléer au défaut de longueur
pointage.

Affûts de mortiers de	0m,32.	0m,27 et pierrier.	0m,22	0m,15	Eprouvette.	Observ.
	m.	m.	m.	m.		
Longueur des flasques. . . .	1.516	1.516	1.191	0.440	»	
Écartement des flasques. . .	0.545	0.480	7.315	0.200	» •	•
Poids des affûts.	1407k	1372k	450k	66k	54 à 59k	En fonte.
Id. des affûts avec le mortier.	2707	2362 / 2092	740	136	210 à 215k	

Munitions de campagne.	Coffre à munitions pour Canons de 12.	de 8.	Obusier de 0m,16.	Obusier de 0m,15	Cartouches d'infanterie.	Caisse à munitions de montagne. pour obusier de 0m,12.	Cartouches d'inf.
Cartouches à boulets par coffre.	21	28	»	»	»	»	»
Id. à obus, par coffre.	»	»	26	20	»	7	»
Boîte à balles, par coffre	2	4	3	2	»	1	»
Cartouches d'infanterie, par coffre.	»	»	»	»	7.840	»	1.000
Nombre de coups par caisson.	69	96	44	66	23.520	»	»
Poids du caisson non chargé.	985k	985k	1000k	1006k	968k	»	»
Id. du coffre ou de la caisse chargée. . . .	298	287	304 à 310k	310	387	49k	47k
Id. du caisson avec avant-train chargé. .	1747	1714	1777	1783	1997	»	»

...s coffres à munitions du modèle de 1840 ont un placage en ...les faces.

...de batterie. — Poids total chargé. 1772kil
...de batterie. — *Idem* chargée, compris les assortiments. 1803
...de parc de campagne et de siége. 1817
...(modèle 1829). — Chargé de bateau, poutrelles, etc. y compris les assortiments. 2055
...porte-corps. — Chargé d'un canon de 24. . . . 4035
...*Id*. . . — *Id*. de projectiles, au maximum. 3350
...de parc. — Chargé à son maximum. 2070
... — Poids total. 707

...— Piles de boulets. — Pile triangulaire. — Soit n, le ...de boulets que contient un côté de la base, on aura ...le nombre des boulets de la pile : $N = \frac{n(n+1)(n+2)}{6}$.

...carrée. — Mêmes notations : $N = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$.

[redacted]

Pile oblongue (rectangulaire). — Soit *m*, le nombre (contenus dans l'arête supérieure, *n*, le nombre des bo tenus dans l'un des deux petits côtés de la base (*).

On aura : $N = \frac{n(n+1)}{2} \times \frac{m+2(m+n-1)}{3}$.

§ II.

TIR DES PIÈCES DE CAMPAGNE, DE PLACE ET DE SI DES MORTIERS ET DES PIERRIERS. — TABLES DE TIR ; PORTÉES. — RELATIONS ENTRE LES CHARGES ET LE INITIALES. — TIR DES FUSILS.

284. — LA TRAJECTOIRE d'un projectile lancé dans une parabole dont l'axe est vertical : dans l'air, c'est rithmique qui a deux asymptotes, l'une inclinée, l'autr

La *portée* reste la même pour un angle d'un même degrés en dessus et en dessous de 45°.

L'*angle de chute* est toujours plus grand que l'an jection, et, toutes choses égales d'ailleurs, il augmente tesse initiale.

285. — BATTERIES DE CAMPAGNE ; TIR A BOULET OU A

BOUCHES A FEU (Projectile ensaboté).	Charges de guerre.	HAUSSES ET QUANTITÉS DONT LA LIGNE DE MIRE DOIT S'ABAISSER AU DES							
		m. 300	m. 400	m. 500	m. 600	m. 700	m. 800	m. 900	m. 1,00
	k.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.	mil
Canon de 12. .	1,958	-2,800	-2,700	-1,300	4	13	22	34	4
— de 8. .	1,225	-2,800	-1,900	0	9	18	28	39	5
Obusier de 0m,16	1,500	-2,000	- 800	7	19	32	47	63	8
	1,000	7	20	37	54	73	94	113	1.
Obusier de 0m,15.	1,000	-1,050	4	15	26	40	54	71	8.
	0,500	7	20	33	46	60	76	92	11
Obusier de 0m,12.	0,270	7	16	25	37	50	»	»	»

(*) Le nombre des boulets de chaque face triangulaire est :

(**) Dans toutes les tables de tir, le signe — dans les colonnes indique les quantités dont il faut pointer au-dessous du b distances en deçà du but en blanc.

[redacted]

itesse moyenne du tir est de 1 coup par minute.

ecul des pièces est très-variable; il est compris entre les de $1^m,50$ à $10^m,00$.

élevat généralement que, pour le tir à boulet roulant, il faut aller la hausse de $0^m,005$.

qu'une pièce tire dans une batterie à embrasure ou à bar- e boulet donne toujours plus haut qu'il ne le devrait selon rie; et lorsqu'une pièce tirant à embrasure, a sa volée s de l'une des deux joues que de l'autre, le boulet donne du ette dernière joue.

— BATTERIES DE CAMPAGNE. — TIR A BALLES.

...CHES A FEU (...e la ...bolet).	CHARGES de guerre.	HAUSSES ET QUANTITÉS dont la ligne de mire doit s'abaisser au-dessous du but à				POIDS des boîtes à balles.
		300m	400m	500m	600m	
	k.	mill.	mill.	mill.	mill.	k.
...e 12	1.958	9	41	68	68	19.16
...8	1.225	9	41	68	68	6.[illegible]
...de $0^m,16$	1.500	23	45	68	68	15.50
...de $0^m,15$	1.000	23	45	68	68	12.10
...de $0^m,12$	0.270	3[illegible]	61	»	»	[illegible]

— BATTERIES DE SIÉGE. — TIR DE PLEIN FOUET.

...S A FEU ...ant.	Charges.	HAUSSES ET QUANTITÉS dont la ligne de mire doit s'abaisser au-dessous du but à				
		600m	500m	400m	300m	200m
	k.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.
...l.	4.000	—2.200	—3.700	—4.200	—4.100	—3.200
	3.000	— 400	—2.300	—3.300	—3.500	—3.[illegible]
...	2.666	—1.500	—2.900	—3.600	—3.600	—2.800
	2.000	1	—1.800	—2.900	—3.200	—2.700
...de place.	2.000	— 800	—2.400	—3.300	—3.400	—2.700
	1.500	7	— 800	—2.300	—2.800	—2.400
...m,22.	2.000	30	16	4	—1.100	—1.800
	1.500	47	28	12	— 200	—1.400
...m,16.	1.500	19	8	500	—1.800	—2.300
	1.250	28	16	4	—1.000	—1.700

hes à feu sur affûts de siége ou sur affûts de place r 12 coups par heure. — Dans les siéges, les batteries seules tirent avec cette vitesse; les premières batte- allèles ne dépassent pas en général la proportion de 8 eure, par canon, et de 6 coups par obusier. — Dans es places, les pièces sur les remparts tirent rarement ups par heure.

r avec justesse des projectiles d'un calibre trop faible

[redacted]

avec une bouche à feu, on attache ces projectiles
dimensions convenables.

288. — Batteries de place. — Tir de pl

Bouches a feu (boulet roulant).	Charges.	Hausses et q dont la ligne de mire doit du but à 600m	500m	400m
	k.	mill.	mill.	mill.
Canon de 24.	2.500	9	—1.100	—1.80
	2.000	20	2	—1.70
— de 16.	1.600	12	— 500	—2.20
	1.133	23	7	—1.00
— de 12 de place.	1.250	15	1	—1.50
	1.000	28	12	— 50
— de 8 idem.. . .	1.000	19	0	—1.60
	0.750	32	10	— 80
Obusier de 0m,22. . . .	1.250	60	42	2.
	1.000	111	88	6.
— de 0m,16. . .	1.000	35	22	1
	0.750	51	38	2

289. — Tir a balles des pièces de siég

Force de la poudre, 237m,80.	Distances de 600m Charges.	600m Hausses	500m Charges.	500m Hausses.	400m Charges.	400m Hausses.	300m Charges.	300m Hausses.
	kil.	m.	kil.	m.	kil.	m.	kil.	m.
Canon de 24..	4.00	0.080	3.00	0.070	3.00	0.040	2.00	0.018
Id. de 16.. .	2.66	0.065	2.00	0.060	2.00	0.040	1.33	0.02
Id. de 12 de place. . .	2.00	0.075	1.50	0.070	1.50	0.050	1.00	0.025

Les charges de poudre, pour les bouches à fe
place, varient avec les distances. Ces charges
dans des gargousses en papier.

La charge du $\frac{1}{3}$ et même du $\frac{1}{4}$ donne des port
1500m avec les canons de 24 et de 16, et de 120
12. A ces distances, les balles sont encore meurtr

Un canon de 24 pointé à 33°, avec la charge de

Un canon de 16 pointé à 31°, avec la charge de

290. — Tir des batteries de brèche. — Il f
vêtement assez bas pour que le prisme d'éboule
remblai du pied de la brèche. C'est ordinaireme
hauteur à partir du bas ; mais quelquefois on peut
battre à la moitié de la hauteur.

.. L'éboulement des terres est facilité au besoin par quelques à obus, ou seulement par des coups de canon.
expériences de tir en brèche faites à Bapaume, en 18.., ont connaître :
Que la charge à $\frac{1}{4}$ était très-convenable et qu'on pouvait r presque indistinctement les calibres de 24, de 16 et de ndu qu'avec chacun de ces calibres le mètre courant de 'exige pas une consommation de plus de 50 kilogrammes et de 150 kilogrammes de fonte de fer. Cela fait 12 à le 24, ou 19 coups de 16, ou 25 coups de 12 pour chacourant de brèche.
tir oblique jusqu'à la limite de 25° pour l'angle formé de tir et le plan du revêtement est aussi favorable rect pour battre en brèche; il n'exige pas plus de s de munitions. Ainsi, dans un siége, une batterie ntre une demi-lune pourrait être établie vis-à-vis ce ouvrage et elle servirait aussi à faire brèche à stion et à une courtine. Ce résultat est d'une grande

...arpes avec voûtes en décharge sont mises en ... aussi vite que les escarpes en mur plein. A 300 ...tre les casemates les rend inoccupables après une

...on de 16 fait parfaitement brèche avec la charge ...gle de 25 à 30° à 160 mètres de distance de l'es-...anon de 24 fait brèche sous le même angle à 260 ...harge de $\frac{1}{2}$.
...riences faites à Metz, en 1834, et à Bapaume, en

291. — Tir a ricochet.

(Force de la poudre, 230m. — Boulet roulant. — Charge comm
de plein fouet).

Distances horizontales du but.		Hauteurs du but au-dessus de la bouche de							
		10m.00.		[illegible]m.00.		6m.00.		4m.00.	
à la pièce.	au point de chute.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.	Charges.	Hausses.
				Canon de 24.					
m.	m.	kil.	m.	kil.	m.	kil.	m.	kil.	m.
600	13	0.352	0.470	0.360	0.320	0.361	0.411	0.373	0.402
	100	1.800	0.015	1.980	0.008	2.220	0.000	2.520	-0.007
500	13	0.829	0.444	0.291	0.437	0.297	0.426	0.300	0.415
	100	1.323	0.023	1.461	0.014	1.610	0.005	1.874	-0.004
400	13	0.234	0.473	0.247	0.457	0.249	0.444	0.255	0.440
	100	0.949	0.033	1.054	0.022	1.180	0.021	1.300	0.000
300	13	0.172	0.503	0.175	0.484	0.180	0.466	0.186	0.448
	100	0.633	0.047	0.704	[illegible]	0.810	0.019	0.943	0.005
200	13	0.113	0.555	0.118	0.527	0.123	0.500	0.128	0.472
	100	0.369	0.069	0.420	0.050	0.489	0.031	0.585	0.012
				Canon de 16.					
600	13	0.263	0.409	0.269	0.401	0.271	0.393	0.274	0.385
	100	1.440	0.019	1.582	0.012	1.830	0.005	2.13[illegible]	-0.002
500	13	0.212	0.427	0.21[illegible]	0.418	0.220	0.407	0.225	0.397
	100	1.000	0.026	1.120	0.018	1.280	0.010	1.498	0.001
400	13	0.172	0.450	0.174	[illegible]	0.17[illegible]	0.425	0.180	0.412
	100	0.682	0.036	0.769	0.024	0.850	0.015	0.027	0.005
300	13	0.122	0.484	0.128	0.465	0.130	0.448	0.135	0.431
	100	0.447	0.079	0.499	0.036	0.569	0.023	0.678	0.009
200	13	0.086	0.534	[illegible]	0.508	0.092	0.481	0.095	0.454
	100	0.269	0.071	0.305	0.052	0.349	0.034	0.417	0.016
				Canon de 12 de place.					
600	13	0.200	0.383	0.203	0.375	0.205	0.368	0.207	0.360
	100	1.011	0.019	1.157	0.012	1.339	0.005	1.620	0.000
500	13	0.168	0.401	0.171	0.391	0.174	0.382	0.176	0.372
	100	0.708	0.026	0.785	0.018	[illegible]	0.010	0.065	0.002
400	13	0.137	0.503	0.140	0.411	0.142	0.399	0.145	0.387
	100	0.492	0.035	0.540	0.025	0.620	0.015	0.720	0.005
300	13	0.104	0.451	0.107	0.437	0.109	0.421	0.111	0.405
	100	0.330	0.048	[illegible]	0.035	0.417	0.023	0.483	0.010
200	13	0.071	0.503	0.073	0.478	0.077	0.453	0.079	0.428
	100	0.200	0.068	0.224	0.051	0.259	0.034	0.305	0.017
				Obusier de 0m22.					
600	13	0.705	0.151	0.715	0.147	0.729	0.144	0.727	0.141
	100	1.011	0.0[illegible]7	1.157	-0.010	1.339	-0.013	1.6[illegible]0	-0.016
300	13	0.583	0.158	0.594	0.154	0.606	0.150	0.613	0.146
	100	»	»	»	»	»	»	»	»
400	13	0.475	0.201	0.486	0.163	0.491	0.157	0.503	0.152
	100	»	»	»	»	»	»	»	»
300	13	0.365	0.181	0.375	0.17[illegible]	0.380	0.167	0.390	0.160
	100	1.120	0.005	1.249	0.030	[illegible]	-0.006	1.707	-0.011
200	13	0.253	0.203	0.253	0.192	0.267	0.781	0.276	0.170
	100	0.705	0.011	0.786	0.006	0.893	-0.001	1.016	-0.009

[redacted]

Suite du Tir a ricochet.

[...]tances [...]ontales [...]u but :	[...] du point de chute.	10m.00 Charges.	10m.00 Hausses.	8m 00 Charges.	8m 00 Hausses.	6m.00. Charges.	6m.00. Hausses.	4m.00. Charges.	4m.00. Hausses.	0m.00. Charges.	0m.00. Hausses.
Obusier de 0m,16											
	m.	kil.	m.	kil.	m.	kil.	m.	kil.	m.	kil.	m.
	13	0.336	0.214	0.343	0 209	0 347	0.204	0.350	0.199	0.364	0.189
	100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	13	0.270	0 225	0 276	0.219	0.281	0.213	0 287	0.207	0.297	0.195
	100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	13	0.213	0.291	0.218	0.231	0.220	0.224	0.226	0 216	0 217	0.201
	100	0.866	-0.004	1.102	-0.011	1.305	-0 020	»	»	»	»
	13	0.155	0.258	0.160	0.218	0,163	0.238	0.167	0.227	0.178	0.207
	100	0.525	0.000	0 672	-0.007	0.780	-0.015	0.910	-0.023	»	»
	13	0.106	0 290	0.108	0 274	0 112	0.258	0.116	0.242	0.126	0.211
	100	0.336	0.013	0.382	0 002	0.454	-0.008	0.545	-0.019	1.070	-0.041

[...]terre-plein de l'ouvrage à battre est censé horizontal, et [...]e intérieure du parapet a 2m,274 au-dessus de ce terre-[...] Le *but* est cette même crête intérieure. Le *point de chute* [...] où le projectile touche le terre-plein après avoir rasé la [...]intérieure. La distance de 13m du but au point de chute, [...]e qui correspond au ricochet le plus *mou*, et la distance de [...] correspond au ricochet le plus *tendu*.

[...] distances du but à la pièce et au point de chute sont mesu-[...]rizontalement.

[...] regardant la partie bb' de la trajectoire comme rectiligne, et [...] posant l'angle de chute de 8°, on a $db'=17^m$ pour une hau-[...] crête $db=2^m,58$.

[...]icochet a d'autant plus d'effet que l'angle de chute est [...] et que la vitesse initiale est plus grande.

[...]92. — Tir des mortiers sous l'angle de 45°.

	Charges de poudre aux distances de									
	m. 200.	m. 400.	m. 600.	m. 801.	m. 1000	m. 1200.	m. 1600.	m. 2000.	m. 2400.	m. 2800.
[...] chambre [...]ique	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.
. . . .	0.442	0.680	0 920	1.120	1.351	1.612	2.270	3,120	4 150	5.460
. . . .	0 341	0.510	0.682	0 850	1.027	1.164	1.338	2.162	2.870	3.670
. . . .	0.112	0.234	0.325	0.404	0.490	0.558	0.760	1.120	»	»
[...] chambre [...]ique										
. . . .	0.320	0.510	0.706	0.937	1 200	1.518	»	»	»	»
[...]-portée.	0.290	0.462	0.604	0.762	0 960	1 150	1,620	2.270	3.180	»
[...]t.portée	0 210	0.362	0.492	0.630	0.792	0 960	1 440	»	»	»
. . . .	0.115	0.196	0 270	0.335	0.400	0.500	»	»	»	»
[...]ajet sen-[...]le même [...]sealbres	6'.0	9 .0	11 5	13' 3	15'.0	16'.3	19'.0	21 5	2[illegible]'.3	26'.0

Suite du Tir des mortiers sous l'angle de 4

	Charges de poudre aux distanc			
	30m.	100m.	200m.	300m.
	k	k.	k.	k.
Mortier de 0m.15	0,014	0.032	0.058	0 083

293. — L'*angle de plus grande portée*, variable = vitesse, est environ de 42° pour les mortiers avec les cha naires. On peut faire varier l'angle de tir, de 5 à 6° au au-dessous de l'angle de plus grande portée, sans qu'il des différences notables dans les portées.

La force du vent exerce une action sur les déviations ainsi que sur les portées, soit en plus, soit en moins.

Le recul, sous l'angle de 42°, est variable, mais il n'e ordinairement 0m,50.

Lorsqu'on veut donner au tir toute la vitesse dont il e tible, on ne tire pas plus de 4 à 6 bombes par heure

La plus grande portée des bombes a été obtenue ave tier à semelles chargé de 30 kil. de poudre : elle est de

On peut tirer des bombes à ricochet avec une asse justesse.

Les angles de tir au-dessus de 15° cessent d'être favo ricochet des bombes.

Pour avoir les angles convenables au ricochet, on in plates-formes de 15 à 18° vers l'épaulement, et on exh queue de l'affût avec des madriers ou des lambourdes.

On peut tirer, avec des mortiers d'un calibre quelcon bombes d'un calibre inférieur en fixant ces bombes c parois des mortiers au moyen de coins en bois, et en rer de terre les vides qui restent.

294. — Tir des bombes sous l'angle de 45°, au moy verses bouches à feu.

On creuse un trou de 0m.70 de profondeur où l'on pla lasse de la pièce appuyée contre deux lambourdes incline la volée repose sur un coin mobile placé sur des chantie ment maintenus par des piquets à la plate-forme. La bon cée sur la bouche de la pièce, est suspendue au moyen celle fixée par une de ses extrémités à l'une des anses et d à une ganse formée par un cordage qui enveloppe la vo bouche à feu près du cran de mire : au moment où le c la secousse rompt la ficelle. La bombe doit être bien ass fermer exactement la bouche de la pièce. Cette manœuv cile et au moins aussi prompte que celle du mortier.

295. — Tir des pierriers.

Charges	Nombre des pierres.	Poids moyen des pierres.	Points de chute. le plus près.	le plus loin.	A droite et à gauche de la directrice	Observations.
		k.	m.	m.	m.	
[illegible]	80 à 120	0.500	130	230	50	Dispersion inégale.
[illegible]	Idem.	Idem.	50	110	25	Dispersion égale.

tire les pierriers sous l'angle de 60°. Ils ne se placent guère irement à plus de 100 à 120m du point qu'ils doivent battre. recouvre la charge d'un plateau en bois sur lequel est placé ier contenant des pierres pesant chacune 2 à 3 kil., et au 5 à 50 kil. Le diamètre du plateau ne doit avoir que 3 à 4 ètres de moins que celui de l'ame du pierrier : faute de tention, on obtient des portées fort irrégulières.

— Tir des grenades avec les pierriers (*). — Les s doivent être remplies de poudre, garnies d'une fusée conlées, et placées par couches dans un panier dont le e soit peu serré. Il en entre 48 du calibre de 0,081. Le rgé pèse 63 kil. avec le plateau.

de tir de 33° est le plus avantageux : la charge de cet angle est la plus convenable : elle donne la portée 80m pour le point du plus grand effet, et les portées 45m et de 130m.

des en tombant battent d'une manière efficace un à 15 mètres de rayon. Chaque grenade produit 12 à sont meurtriers jusqu'à 10m de distance.

harge de 1kil.,25, et sous un angle de 20 à 30°, l'effet grenades a lieu à 150m environ; elles tombent de-qu'à 230m.

Relations entre les charges et les vitesses initiales.

Charges	Vitesses initiales des canons de 16.	des canons de 12.	des obusiers de 0m22.	des obusiers de 0m16.	Vitesses initiales et portées correspondantes du mortier de 0m27. vitess.	portées	vitess.	portées.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
[illegible]	57	67	24	52	70	470	106	976
[illegible]	96	109	42	82	82	618	120	1168
[illegible]	148	180	72	129	94	807	131	1425

(*) ...t de pierriers, on peut se servir de mortiers de 0m,32 et 0m,27.

Suite des RELATIONS ENTRE LES CHARGES INITIALES.

CHARGES.	VITESSES INITIALES des canons de 24.	16.	12.	des obusiers de 0m22.	0m16.	VI[...] et por[...] du [...] vitess.	p[...]
kil.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	
0.480	181	226	274	120	194	149	
0.960	270	324	387	197	277	166	
1.500	345	397	457	260	328		
2.000	399	447	491	286	»	Les n	
3.000	477	512	528	»	»	donnent	
4.000	518	544	»	»	»	à feu de	
6.000	548	»	»	»	»	de 0m 2	

298.—TIR DES FUSILS.—L'adoption des fu
permis de réduire la charge à 9gram.50 sans di
de tir et la portée. Une hausse fixe adaptée sur
et un guidon de 5mill.5 de hauteur élevé
1mill.5 a été placée sur le bout du canon. Il re
sitions que le but en blanc est de 150 mètres
redoutable au delà de 200 mètres. On peut mê
balles sur 100 à 300 mètres, et 10 sur 100 à
dans un panneau de la longueur du front d'une
sous un angle de 4 à 5° la balle perce une plai
20mill. d'épaisseur. Le maximum de portée
sous un angle de 29°.

Les armes rayées ont une hausse fixe et une
les trous et crans de mire correspondent au
300, 400, 500 et 600 mètres. Leurs balles
trières à cette dernière distance.

La balle du fusil de rempart, modèle de 1
planches de sapin de 27mill. à 600m et porte so
convenable pour cette distance ; elle va jusqu'à
après avoir ricoché.

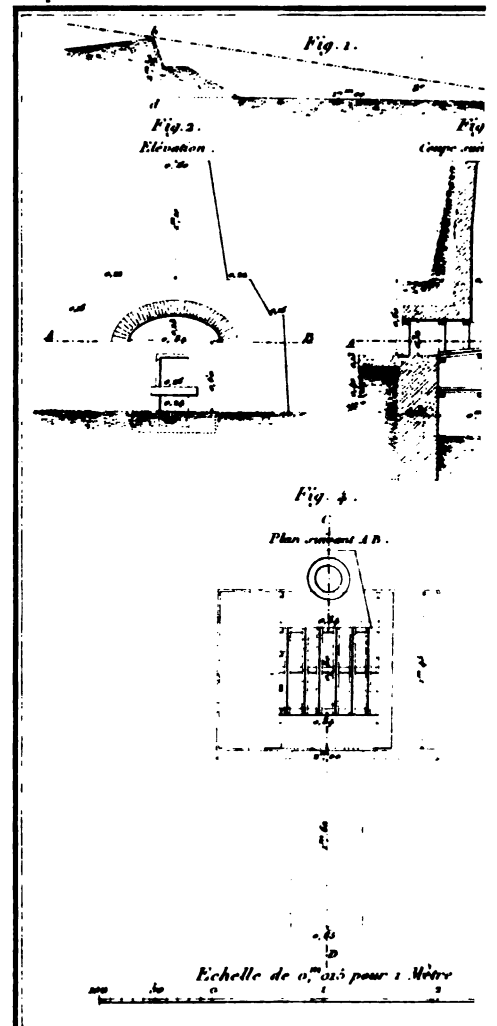
La balle cylindro-conique des fusils à tig
trière à 1,000 mètres et au delà.

§ III.

TIR A BOULETS ROUGES; MANOEUVRE DES P
TION DES FOURS A ROUGIR LES BOULETS.
DIAIRES.—BOULETS CREUX.

299.—TIR A BOULETS ROUGES.—Il est
ploye sur les côtes, contre les vaisseaux et
bois.




Fig. 1.
Fig. 2.
Élévation.
Fig. 4.
Plan suivant A B.
Echelle de 0,m015 pour 1 Mètre

... doivent être chauffés au rouge-cerise clair.

... *rouges* ne mettent le feu au bois que quelque temps ... logés. Il faut une immersion de 3 à 5 minutes dans ... pour enlever cette propriété.

...re. — Placer la poudre après avoir bien écouvillonné la pièce ; mettre sur la poudre un bouchon de foin sec ; amorcer avec une étoupille : mettre sur le bouchon un autre bouchon qui a été mouillé pendant 15 minutes ; puis le boulet rouge, et encore un bouchon ... trois bouchons se remplacent avantageusement par ... oblongues de terre glaise.

... avoir soin de passer souvent dans la pièce l'écouvillon ... le tire-bourre. Quand on emploie les bouchons en ..., la masse de l'écouvillon doit être garnie d'une plaque ... diamètre un peu plus fort que celui du boulet, pour ... glaise contre les parois de la pièce.

... du tir à boulets rouges est plus grand que celui à boulets ... et plus grand avec des bouchons de terre glaise qu'avec ... mouillé.

FOUR A RÉVERBÈRE EN BRIQUES ET RECOUVERT DE ... F. 2. 3. 4

Il se compose d'un *fourneau* de 0m,80 sur 0m,84, et ... hauteur, au fond duquel est une *grille* pour recevoir ... dessous est le *cendrier* ; au-dessus de la grille se trouve ... ille ou *chaufferie* où l'on met les boulets. Le sol de ... rie, divisé en 3 sillons, est incliné vers l'arrière du ... r faciliter l'enlèvement successif des boulets qui viennent ... rougis.

... cher d'abriter ce four par un toit ...

***Suite des* OBJETS NÉCESSAIRES A LA CONSTRUCTIO[N] BATTERIE DE CANONS OU D'OBUSIERS SUR LE SOL N[...]**

NOMBRE DE PIÈCES.	1	2	3	4	OBSERVATION[S]
Soldats d'infanterie auxiliaires. . .	12	24	36	48	
Gr. règles de 4m, et niveau de maçon.	1	2	3	4	De chaque.
Double mètre et cordeau de 12 m.	1	1	1	1	
Fils à plomb.	1	1	1	2	
Paquets de mèche.	2	2	2	3	
Triangles de profils, ou fausses équerres.	1	1	2	2	
Triangle rectangle, en ruban de fil blanc.	1	1	1	1	Les côtés sont dan[s] des nombres 5, 4, [...]
Cabestans.	2	2	2	3	
Leviers.	4	4	6	6	On ne porte qu'un[...] pelles et pioches [...] des travailleurs. [...] prendre le double. Régler la proport[...] outils suivant la [...] terrain.
Pelles, pioches	23	43	63	83	
Masses.	5	8	11	14	
Dames.	4	7	10	13	
Scies.	1	1	2	2	
Serpes et haches.	2	3	4	5	De chaque espèce.
Lanternes et demi kilo de chandell.	1	1	1	2	
Saucissons de 6,300 mill. et 320 mill.	27	40	53	66	7 p. pièce p. le revê[tement] et 6 p. les joues[...] revêtement de cha[...]
Piquets.	243	360	477	594	9 par saucisson.
Bottes de harts de 40.	2	2	3	3	

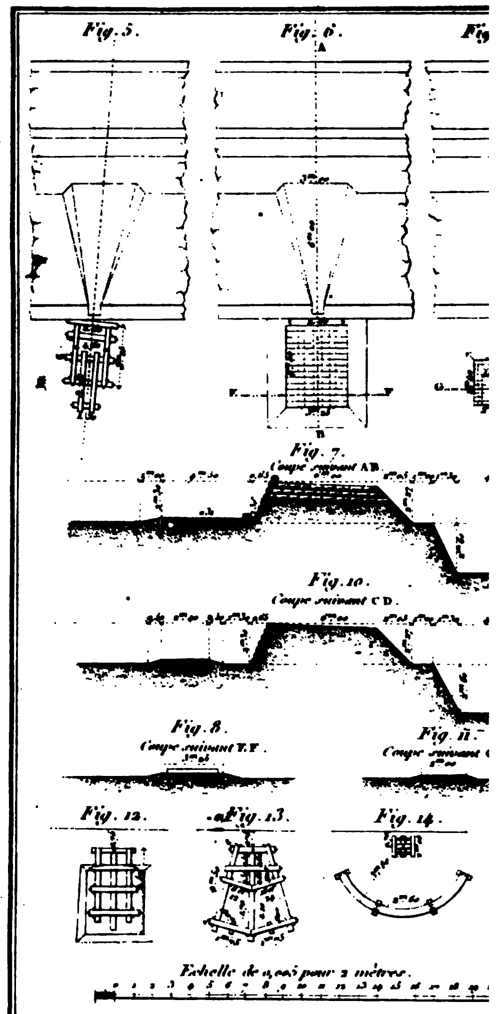
Dans la construction des batteries, les canonniers sont aux revêtements, embrasures, et plates-formes, et les tr[...] de la ligne au remuement des terres ; au commencemen[t] vail, on met le plus de monde possible au fossé. Les sa[...] remplacent avantageusement les saucissons de cour[...] Quand les batteries sont enterrées, et exposées aux o[...] construit plusieurs massifs de quatre gabions juxtaposé[s] plis de terre, pour garantir les canonniers. Pour que n'éprouve pas de retard, il faut veiller d'avance à ce qu[e] cissons, piquets, poutrelles, madriers, etc., soient bien de dimensions convenables, que les saucissons soient de et enfin que ces matériaux soient apportés dans la tr[...] disposés dans le plus grand ordre.

On ne doit *démasquer* une batterie que lorsque pièces sont prêtes à tirer.

Il faut toujours faire arriver les pièces pendant la nui[t] beau, elles passent par la tranchée, et s'il pleut, à traver[s]

Les batteries des parallèles ne doivent point tirer p[...] mais par coups et sans interruption.

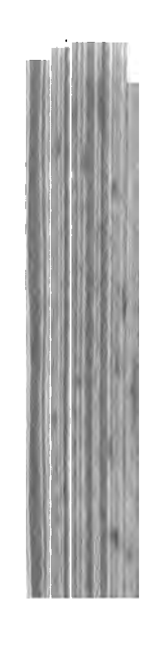
[redacted]


Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Coupe suivant AB.
Fig. 10.
Coupe suivant CD.
Fig. 8.
Coupe suivant EF.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.

se placent ordinairement dans les tranchées à 100 au plus des points qu'ils doivent battre; on les établit ates-formes de mortiers de 22 centimètres.
pour la construction de ces batteries, s canonniers s d'infanterie, par bouche à feu; les outils et ustensiles mêmes que pour les batteries de canons (voir le ; plus 7 saucissons de $0^m,32$, ou 16 gabions, et le aire pour les bouts ou retours.
ent se fait ordinairement en gabions. — Dans les es on peut s'en dispenser en donnant un talus sufque la batterie est établie dans la tranchée, le paaulement. — Lorsqu'elle est enfoncée de $0^m,71$, un s suffit pour le revêtement.

TERIES DE BRÈCHE ET CONTRE-BATTERIES. — ent ordinairement dans la sape du couronnement du t. Cette sape doit être défilée par des traverses espae que l'on puisse placer 2 pièces dans leurs interur de ces traverses est de 4 mètres à $4^m,50$ en bas; la hauteur sont déterminées par les lignes de feu

ez les batteries de brèche du saillant de l'ouvrage que le logement qui y sera fait ait assez de capaavoir pas à battre le massif du saillant.—S'avancer des demi-lunes, ou l'angle d'épaule, autant qu'on ans gêner la descente du fossé, et sans s'exposer à trop près.—Déterminer aussi exactement que posdu fossé, celle du chemin couvert, la hauteur de



Batteries de brèche. { Epaisseur minimum de l'épaulen
Hauteur. *idem.* . de. . *idem*

Contre-batteries. . { Epaisseur minimum de l'épaulen
Hauteur. *idem.* . de. . *idem*

Distance entre les pièces, ordinairement. . . . .
Id. . . . . . . *id.* . . . . peut se réduire à. . .
Largeur du terre-plein. . . . .
Inclinaison des plates-formes. 0m,04

Les embrasures doivent être directes, et jamais vi: traverses. Leurs joues sont ordinairement revêtues en travail dangereux se fait toujours la nuit.

Il faut avoir soin de placer des portières aux embra faire protéger les canonniers par des tireurs très-adroi

F. 6. **305. — Plates-formes.** — La *plate-forme* ordinaire compose de : 14 madriers de 3m,25 de longueur, 0m,31 et 0m,05 d'épaisseur ; de 3 poutrelles de 0m,15 d'équar de 1 heurtoir de 0m,22 d'équarrissage et 2m,60 de long canonniers font une plate-forme ordinaire en 2 heures ; 3 en 3 heures. Les outils nécessaires sont : 2 pelles, 2 masse, 1 dame, 1 règle, 1 niveau, 1 mètre, 1 cordeau et 1

La plate-forme est *horizontale* pour les batteries elle est *relevée* de 0m,16 en arrière pour les batteries de

F. 5. *Plate-forme* à la *prussienne*. Elle n'exige que 8
F. 12. *Plate-forme de place* (modèle Gribeauval).
F. 13. *Plate-forme de place* (modèle Gribeauval modifié).
F. 14. *Plate-forme de côte* (modèle Gribeauval).
F. 15. *Plate-forme de place et de côte* (nouveau modèle)

Le terrain étant préparé, cinq canonniers peuven cette plate-forme en 40 minutes.

F. 9. Les *plates-formes* pour les *mortiers* se placent plus du pied du revêtement, et à 1m,00 au moins ; elle de longueur et 2m,00 de largeur ; elles se composent de : de 0m,21 d'équarrissage, placées sur cinq poutrelles se

306. — Batteries de place (les pièces étant sur affi

Hauteur de la crête du parapet au-dessus du terre-plein. 2m

Hauteur de la crête intérieure au- { à barbettes. .
dessus de la plate-forme des pièces { à embrasures.

Distance entre les pièces d'axe en axe. . . . . .
Hauteur de la genouillère. . . . .
Ouverture intérieure de l'embrasure (*). . . . . .

(*) Six hommes exercés peuvent faire, en 5 heures, une en pièces sur affût de place (*ancien modèle*).

m.

Ouverture extérieure de l'embrasure.......... 4,20

Profondeur. .... *id.* 0,32

Champ de tir de chaque côté de la directrice. ...... 15°

Le talus intérieur du parapet a pour base les $\frac{2}{7}$ de la hauteur.

On peut au besoin réduire l'espace entre les pièces à 4m,00; alors les ouvertures de l'embrasure sont de 0m,54 et 3m,00, et le champ de tir ne comprend plus que 7° environ de chaque côté de la directrice.

Dans la dernière période du siége, on réduit la hauteur de la genouillère à 1m,42, pour que les pièces puissent tirer sur les ouvrages de l'attaque les plus rapprochés.

Quelquefois il est nécessaire d'augmenter la hauteur de la crête intérieure, pour mettre les canonniers à couvert contre les feux qui dominent la fortification.

Les embrasures sont ordinairement directes; on peut changer leur direction, ainsi que celle des plates-formes, avec très-peu de travail, selon les besoins de la défense. Leur ouverture intérieure ayant 1 mètre, on met de chaque côté de la pièce des bouts de saucissons ou des sacs à terre, pour garantir les canonniers contre la mousqueterie.

307. — BATTERIES DE COTES. — Ces batteries n'ont pas de forme déterminée; il suffit que les bouches à feu soient couvertes dans toutes les directions où peuvent se placer les bâtiments ennemis.

Elles sont armées de canons de 30 et d'obusiers de 0m,22 en nombre égal, montés sur des affûts en bois semblables aux affûts de place, ou sur affûts en fer. Ces pièces doivent avoir un champ de tir de 90°.

m. m.

Espace entre les directrices. .... 7, à 8,00

Id. ... *id.* .... sur môles ou musoirs. 6,00

... de la crête au-dessus du terre-plein. 2,30

... *id.* .... sur môles ou musoirs. 1,95

Hauteur de *id.* .... de la plate-forme. 1,60

Largeur du la genouillère en maçonnerie. 0,95

Id. ... massif de la plate-forme. .... 5,60 à 6,20

... ... sur un môle ou musoir........ 4,65

Une marche de 0m,35 de raccordement avec le terre-plein.

Largeur du terre-plein en arrière de la plate-forme 2m à 2m,40.

Le talus intérieur du parapet au-dessus de la genouillère en maçonnerie est revêtu, en temps de guerre, à l'inclinaison de $\frac{3}{7}$, en gazons, en pisé, ou en saucissons. Sa hauteur est de 0m,65.

Entre deux pièces, il y a un couloir de 1m,00 de largeur sur 0m,35 de profondeur, où les canonniers se placent lorsqu'ils ne sont pas occupés à charger ou à tirer.

Chaque batterie de côte, doit avoir un réduit formé d'u de garde défensif ou d'une tour avec un mur crénelé au de la plate-forme de la chape des voûtes défilées des vu mer jusqu'à hauteur au moins des créneaux. Ce réduit logement à raison de 5 hommes par pièce, plus à un poste et à un gardien de batterie ; il contient en outre u sin à poudre, un magasin d'artillerie, un magasin au une cuisine et une citerne.

Pour qu'une batterie de côte puisse tirer à ricoch vaisseau sans en être ricochée, il faut que son élév de 16m par 200m de distance de ce vaisseau.

On dispose aussi des batteries de campagne derriè deaux ou épaulements, pour tirer à feux rasants sur loupes et les troupes de débarquement.

Les mortiers ordinaires s'établissent comme dans ries de siége ou de place.

308. — BATTERIES DE CAMPAGNE. — Elles sont à e ou à barbettes, enterrées, ou sur le sol naturel.

Épaisseur ordinaire de l'épaulement, entre les d crêtes. . . . .

Largeur du terre-plein. . . . .

Distance entre les pièces d'axe en axe. . . . . . .

Dans les batteries à embrasures :

Hauteur de la crête intérieure. . . . .

Id. . . . . *id.* . extérieure. . . . .

Id. . . . de la genouillère. . . . .

Ouverture intérieure de l'embrasure. . . . .

Id. . . . extérieure et *id.* au fond, égale à la moi longueur.

Point de plates-formes ; quelquefois des madriers sous l

Dans les batteries à barbettes :

Hauteur de la crête intérieure au-dessus de la plate-for

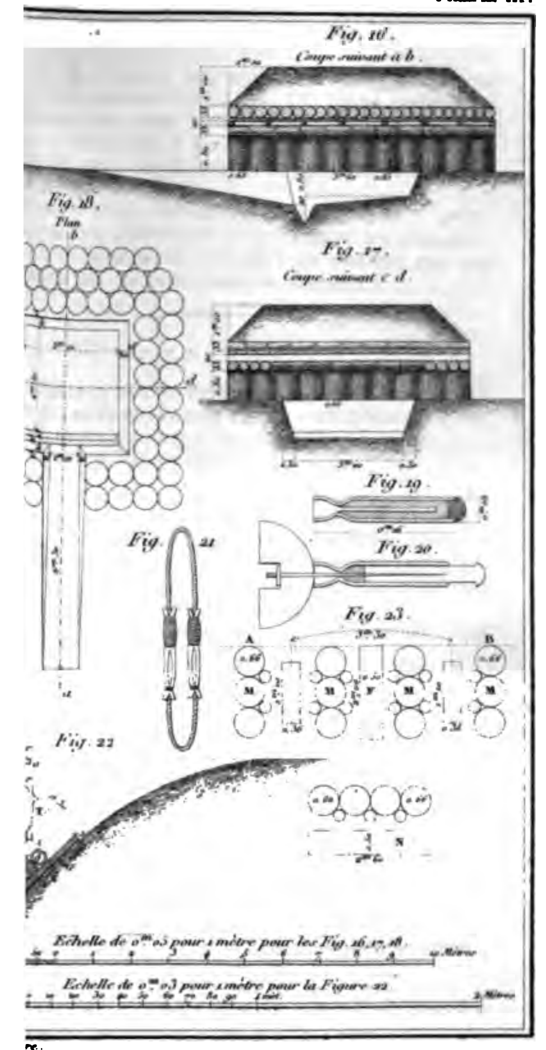
Pan coupé au saillant (mesuré au pied du talus). . .

Si l'on fait une plate-forme, elle doit être horizontal

Dans les bâtiments retranchés, on perce les murs p des embrasures, et lorsqu'on doit mettre des pièces pagne sur des planchers ordinaires, il faut renforcer c chers par des pièces de bois horizontales fortement éta

·. 16, 309. — MAGASINS A POUDRE DE BATTERIES. — Ils s'ét
7. 18. en même temps que les batteries elles-mêmes.

Leur emplacement le plus favorable est en arrière ou côtés des batteries, ou dans le parapet de leur commu avec la parallèle : leur entrée du côté opposé à la plac


Fig. 16.
Coupe suivant a b.
Fig. 18.
Plan
Fig. 17.
Coupe suivant c d.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 21
Fig. 23.
A
B
M
Fig. 22
Echelle de 0m 05 pour 1 mètre pour les Fig. 16, 17, 18.
Echelle de 0m 03 pour 1 mètre pour la Figure 22

re.

revêtus en gabions et recouverts de fascines ou de

truit aussi d'autres magasins de batteries plus petits
représenté par les fig. 16, 17, 18. Ils ne contiennent
ovisionnement pour le tir de 2 ou 3 pièces pendant
, ou ordinairement 3 barils de 100 kil., ou 2 de 100
: 50 kil., mais ils doivent offrir en outre l'espace né-
ur préparer les charges.
uelquefois utile, surtout dans les batteries de mor-
onstruire un abri blindé pour charger les projectiles
. doit alors disposer cet abri de manière que son
ne puisse pas entraîner celle du magasin.

---

§ V.

POUR METTRE LES DIFFÉRENTES SORTES D'ARMES HORS ICE, ET LES REMETTRE EN ÉTAT. — ENCLOUAGE ET DÉ- CAGE DES PIÈCES.

Mettre une bouche a feu hors de service. — La
vec double charge de poudre; introduire le boulet, et le
dement contre la gargousse, en le serrant avec des
1 fer; mettre le feu, par la lumière, avec une mèche qui
temps de s'éloigner. La pièce éclate, ou du moins son
très-dégradée par suite de l'explosion.
it aussi faire éclater des obus ou des grenades dans
la pièce.
i on n'a pas de poudre, introduire néanmoins dans la
1 boulet que l'on serre au moyen d'éclisses en fer ou en
n empêche ainsi pendant quelque temps l'ennemi de s'en

git d'évacuer un arsenal, ranger les bouches à feu en
des chantiers, allumer un bon feu de charbon sous les
t les faire ployer en frappant sur les volées; ou bien
un tourillon et essayer de le fausser ou de le casser.

Mettre un fusil hors de service. — S'il est chargé,
r par jeter l'amorce et abattre le chien, puis le prendre
t du canon, et frapper fortement à faux la crosse à terre
riser à la poignée, ou mieux encore aplatir le canon à
nasse.

· Briser une lame de sabre. — La poser horizon-
ı faux sur deux pierres, et jeter une masse lourde sur

En faisant de même avec un fourreau, on ne le toujours, mais on le met hors de service.

313.—Détruire les poudres.—Les jeter à l'eau piller à terre; y mettre le feu après avoir défait les quelque nature qu'ils soient.

314.—Détruire promptement les affuts.—Les ter avec une bombe; ou briser avec une masse leurs bois et courber leurs parties en fer.

Dans un cas très-pressé, se contenter d'enlever les les vis de pointage, et les armements.

315.—Remettre une bouche a feu en état de elle contient un boulet arrêté sur la gargousse au clisses en fer, délayer la charge avec de l'eau chaud naigre, enfoncer le boulet avec une hampe d'armem dégager des éclisses, et le retirer ensuite.

316.—Enclouage.—Le meilleur moyen d'*enclouer* consiste à visser une vis d'acier dans sa lumière; mais ce trop long pour être souvent employé; aussi se borne-t-c ment au procédé suivant qui ne dure qu'une minute à coups de marteau dans la lumière (*), soit un clo de longueur et de forme carrée, ayant 6mill.,6 d'épaiss lieu avec un renflement à la tête; soit un clou d'acier trem recuite, à tige carrée, ayant une épaisseur égale au mètre de la lumière, et portant sur chaque arête des vertes du côté de la tête; introduire ensuite dans la terre glaise ou un cylindre de bois dur et long de 3 cal enfoncer avec force un boulet enveloppé de feutre, enfin la pointe du clou à coups de refouloir.

A défaut de clou d'acier, on peut se servir d'une bois.

317.—Désenclouage.—Pour *désenclouer* une pièc clou est *vissé*, il faut percer avec un *foret* une nouvel côté de la première; lorsque le clou est *enfoncé*, char un peu plus qu'au tiers du poids du boulet, placer sur l bouchon bien refoulé et mêlé de poudre et d'étoupill ou deux boulets ou un cylindre de bois, et un seco semblable au premier et encore plus refoulé, mettre

(*) Les lumières des pièces des différents calibres ont tou diamètre, 5mill.,6.

La lumière des fusils de munition a 5mill.,5 de diamètre.

[redacted]

ur la volée. Il faut quelquefois tirer ainsi plusieurs coups t de pouvoir dégager le clou.

§ VI.

…ÉTRATIONS DES PROJECTILES DANS DIFFÉRENTS MILIEUX. …OTES SUR CES PÉNÉTRATIONS. — EFFICACITÉ DES DIVERSES …MES; EFFETS MEURTRIERS DE LEURS PROJECTILES.

…98. — PÉNÉTRATION DES PROJECTILES. — La profondeur de …foncement d'un projectile dans un milieu résistant est en rai… …irecte du diamètre de ce projectile, de sa densité, et du carré …a vitesse, et en raison inverse de la ténacité du milieu.

Lorsque deux boulets sont lancés, l'un avec la charge de la …ité de son poids, l'autre avec la charge du tiers, le rapport …pénétrations approche d'autant plus de l'unité, que la distance …rcourir est plus grande.

…our des vitesses qui ne dépassent pas 15ᵐ par seconde, la re…ance du sable, du gravier, et des terres quelconques, est indé…dante de la vitesse du projectile, et proportionnelle à l'aire de …grand cercle.

…BLE DE PÉNÉTRATION DES PROJECTILES DANS LES TERRES …RASSISES, MOITIÉ SABLE, MOITIÉ ARGILE (*).

…spèces de projectiles.	Poids de la charge.	DISTANCES DE									
		m. 25.	m. 50.	m. 100.	m. 200.	m. 300.	m. 400.	m. 500.	m. 600.	m. 800.	m. 1000
	kil.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
…ulets de 36.	6.00	2.77	2.70	2.60	2.47	2.37	2.27	2.18	2.09	1.92	1.77
… de 24.	6.00	2.75	2.67	2.52	2.31	2.14	2.02	1.93	1.84	1.68	1.54
	4.00	2.55	2.48	2.35	2.18	2.06	1.96	1.87	1.78	1.62	1.48
	3.00	2.35	2.29	2.20	2.07	1.97	1.88	1.79	1.71	1.57	1.45
de 16.	4.00	2.40	2.31	2.18	1.97	1.83	1.72	1.64	1.56	1.42	1.28
	2.67	2.20	2.12	2.02	1.87	1.76	1.67	1.59	1.52	1.38	1.25
	2.00	2.05	1.99	1.91	1.77	1.69	1.61	1.54	1.47	1.33	1.20
… de 12.	2.00	1.65	1.61	1.52	1.39	1.29	1.22	1.15	1.09	0.98	0.89
… de 8.	1.50	1.54	1.50	1.42	1.32	1.24	1.17	1.11	1.05	0.95	0.86
	1.25	1.43	1.39	1.32	1.19	1.10	1.02	0.95	0.90	0.81	0.73
…s de 0ᵐ,22	2.00	1.23	1.20	1.15	1.06	0.98	0.90	0.83	0.77	0.66	0.59
	1.50	1.09	1.06	1.02	0.94	0.86	0.79	0.74	0.69	0.61	0.55
	1.00	0.88	0.86	0.82	0.75	0.70	0.65	0.61	0.58	0.53	0.49
de 0ᵐ,16	1.50	1.34	1.30	1.24	1.14	1.04	0.95	0.86	0.78	0.64	0.56
	1.00	1.15	1.12	1.08	0.98	0.89	0.81	0.74	0.67	0.57	0.50
	0.75	1.01	0.98	0.94	0.85	0.78	0.71	0.65	0.60	0.52	0.46
de 0ᵐ,15	1.00	1.13	1.09	1.04	0.93	0.83	0.74	0.66	0.59	0.48	0.41
	0.50	0.85	0.82	0.78	0.70	0.63	0.57	0.51	0.46	0.39	0.34

(*) Les quatre tables suivantes sont extraites du Cours d'artillerie du général Piobert.

ESPÈCES de projectiles.	Poids de la charge.	DISTANCES DE						
		m. 25.	m. 50.	m. 100.	m. 200.	m. 300.	m. 400.	m. 500.
	kil.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Obus de $0^m,12$	0.27	0.69	0.67	0.63	0.55	0.49	0.44	0.40
Balles de fusil d'infanterie.	0.010	0.27	0 25	0.22	0.15	0.11	0.08	0.06
Id. de rempart. . . .	0.008	0.30	0.28	0.24	0.19	0.15	0.12	0.10

On obtient les enfoncements des divers projectile[s] d'une autre nature en multipliant les pénétrations [de] la table précédente :

Pour le sable mêlé de gravier. . . . .

Pour la terre mêlée de sable et de gravier, pes[ant] de 2 fois le poids de l'eau. . . . .

Pour les terres végétales rassises, et pour les ter[res] portées, mêlées de sable et d'argile. . . . .

Pour l'argile de potier humide. . . . .

Pour la même argile mouillée. . . . .

Pour les terres légères d'ancien parapet. . . .

Pour les mêmes terres nouvellement remuées.

TABLE DE PÉNÉTRATION DES PROJECTILES DANS LE[S] ... DE QUALITÉ ORDINAIRE.

ESPÈCES de PROJECTILES.	Poids de la charge.	DISTANCES DE						
		m. 25.	m. 50.	m. 100.	m. 200.	m. 300.	m. 400.	m. 50[0.]
	kil.	m.	m.	m.	m.	m	m.	m
Boulets de 36.	6.00	1.66	1.63	1.58	1.48	1.38	1 29	1.[illegible]
Id. . . . de 24	6 00	1.60	1.56	1.50	1.39	1.29	1.20	1.[illegible]
	4.00	1.50	1.47	1.42	1.31	1.21	1.12	1 [illegible]
	3.00	1.41	1.38	1.33	1.23	1.14	1.05	0.[illegible]
Id. . . . de 16.	4 00	1.39	1.35	1.29	1.18	1.08	0.99	0 [illegible]
	2.67	1.30	1.27	1.22	1.11	1.02	0.93	0.[illegible]
	2.00	1.21	1.18	1.13	1.04	0.95	0.86	0.[illegible]
Id. . . . de 12.	2.00	1.17	1.14	1.09	0 98	0.89	0.81	0.[illegible]
	1.50	1.10	1.07	1.02	0.9[illegible]	0 84	0 76	0.[illegible]
Id. . . . de 8.	1.25	1.00	0,97	0 92	0 82	0 73	0.65	0.[illegible]
Obus de 0,22.	2.00	0.72	0.70	0.66	0.57	0.49	0.45	0.[illegible]
	1.50	0.59	0.57	0.53	0.46	0.40	0.32	0.[illegible]
	1.00	0.41	0.39	0.36	0.32	0.29	0.26	0.[illegible]
Id. . de 0,16.	1.50	0 84	0.81	0.77	0.68	0.60	0.52	0.[illegible]
	1.00	0 70	0.68	0.64	0.55	0.47	0.40	0.[illegible]
	0.75	0.58	0.56	0.52	0.44	0.37	0.32	0.[illegible]
Id. . de 0,15.	1.00	0.70	0.68	0.64	0,55	0.46	0.38	0.[illegible]
	0.50	0.48	0.46	0.42	0.34	0.28	0.24	0.[illegible]
Id. . de 0,12.	0.27	0,38	0.36	0.32	0.26	0.21	0.18	0.[illegible]
Balles de fusil d'infanterie.	0.010	0.090	0.080	0.065	0.045	0.027	0.018	0.0[illegible]
Id. . de rempart.	0.008	0.090	0.085	0.075	0.057	0.045	0.035	0.0[illegible]

On obtient les enfoncements des projectiles dans les autres espèces de bois, en multipliant les pénétrations indiquées dans la table précédente :

Pour le hêtre, le charme et le frêne. . . . . . . par 1,00
Pour le bois d'orme. 1,30
Pour le sapin et le bouleau. 1,80
Pour le peuplier. 2,00

On met le bois à l'épreuve de tout projectile, en le couvrant de bandes de fer qui se recroisent, ayant $0^m,12$ d'épaisseur et espacées entre elles de $0^m,08$.

TABLE DE PÉNÉTRATION DES PROJECTILES DANS LES MAÇONNERIES EN MOELLONS DE BONNE QUALITÉ.

Espèce de projectiles.	Poids de la charge.	DISTANCES DE									
		m. 25.	m. 50.	m. 100.	m. 200.	m. 300.	m. 400.	m. 500	m. 600.	m. 800.	m. 1000
	kil.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Boulets de 36.	6.00	0.68	0.67	0.65	0.61	0.57	0.53	0.50	0.46	0.38	0.31
Id. . . de 24.	6.00	0.65	0.64	0.62	0.57	0.53	0.49	0.45	0 42	0.34	0.28
	4.00	0.62	0.61	0.68	0.54	0.50	0.46	0.42	0.39	0.31	0.25
	3.00	0.58	0.57	0.55	0.51	0.47	0.43	0.39	0.35	0.29	0.23
Id. . . de 16.	4.00	0 57	0 55	0.53	0.49	0.45	0.41	0.37	0 33	0.26	0.20
	2.67	0.54	0.53	0.50	0.46	0.42	0.38	0.34	0.30	0.24	0.19
	2.00	0.50	0.49	0.47	0.43	0.39	0.35	0.31	0.28	0.22	0.17
Id. . . de 12.	2.00	0.48	0.47	0.45	0.41	0.37	0.33	0.29	0.26	0.20	0.16
Id. . . de 8.	1.50	0.45	0.44	0.42	0.38	0.34	0.30	0.26	0.23	0.18	0.14
	1.25	0.41	0.40	0.38	0.34	0.30	0.26	0.23	0.19	0.14	0.11

On obtient les enfoncements des divers projectiles dans les autres maçonneries, en multipliant les pénétrations indiquées dans la table précédente :

Pour la maçonnerie de médiocre qualité, en moellons par. 1,25
Pour la maçonnerie de briques. 1,75
Pour les roches calcaires oolithiques des Geniveaux près de Metz. 0,46

Les trous faits dans une maçonnerie en moellons de bonne qualité, par des boulets tirés perpendiculairement et à petite distance, sont formés d'un entonnoir extérieur, dont le diamètre moyen égale environ 5 fois celui du projectile, et d'une partie intérieure à peu près cylindrique. Autour du vide apparent, il se produit un ébranlement qui désunit les pierres et dont le diamètre est environ de moitié plus grand que celui de ce vide.

Les maçonneries non adossées aux terres, à épaisseurs égales, sont plus vite démolies que les autres.

Les boulets lancés avec de fortes charges, se brisent généralement contre les maçonneries de bonne qualité en moellons, aux

distances moindres que 100^{m} ; ils se brisent même
charge du quart.

L'effet des obus contre la maçonnerie est à peu pr
brisent au moment du choc, ou bien, tirés à de
charges, ils ne produisent que des impressions très-fa

TABLE DE PÉNÉTRATION DES BOMBES LORS DE LEU

ESPÈCE DE MATÉRIAUX.			TERRES RASSISES			BOIS DE CHÊNE.			
CALIBRE DES BOMBES.			0.22	0.27	0.32	0.22	0.27	0.32	0,
		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m	m
Angles de tir de 30	Dis-tances.	600	0.20	0.45	0.50	0.10	0.20	0.22	0
		1200	0.25	0.65	0.70	0.12	0.30	0.35	0.
Id. de 45°	*Id.* . . .	600	0.30	0.50	0.55	0.15	0 25	0.27	0.
		1200	0.40	0.70	0.75	0 20	0.35	0.40	0.
Id de 60°	*Id.* . . .	600	0.50	0.75	0.80	0.22	0.33	0.37	0.
		1200	0.55	0.80	0.85	0.25	0.35	0.40	0.
Pénétration avec la plus grande vitesse que la bombe puisse acquérir dans l'air en tombant			0.60	0.85	0.90	0.25	0.35	0.40	0.

On obtient les enfoncements des bombes dans les a
bois, ou maçonneries, en multipliant les pénétratio
pour chacun de ces milieux par les coefficients don
tables précédentes pour les diverses variétés de matér
présentent.

Pour connaître l'effet total des bombes et des ob
terres ordinaires, il faut aux enfoncements des projec
ajouter l'effet de l'explosion de la charge que contienn
jectiles creux, et qui produit une sphère de ruptu
2 mètres cubes par kilogramme de poudre.

TABLE DE PÉNÉTRATION DES BALLES DANS DIFFÉREN

ARMES.	DIS-TANCES.	MILIEUX.
	m.	
Fusil de munition.	3	Gazons secs et foin. . . . . . .
Idem.	10	Papier serré. . . . .
Idem.	15	Fascines piquetées. . . . .
Idem	22	Fagots de sape. . . . .
Idem	22	Gabion farci de fagots de sape. .
Idem.	50	Tôle de 0^{m},0025 sur madrier d 0^{m},02. . . . .
Idem	50	Cuirasse et pot en tête de sapeur
Fusil de rempart.	10	Gabion farci de laine serrée et pi quée en matelas. . . . .
Idem.	15	Gabion farci de fascines. . . . . .
Idem. . . .	22	Fagots de sape. . . . .
Idem	22	Gabion farci de fagots de sape. .
Idem.	22	Matelas de laine entre 2 claies. .

ylindro-conique en plomb avec pointe en acier perce
e fer d'un centimètre d'épaisseur à 50^{m} de distance et
rge de 6 grammes de poudre dans une arme rayée.
faits par les boulets et les balles dans les gabions
ines ou de fagots de sape, et dans les grosses pièces
ıut quand il est encore vert;, se referment presque
et de suite : il suffit souvent, dans ce second cas,
e petite cheville dans le trou, pour intercepter même
l'eau.
farci de fascines est traversé par les boulets du plus
même au delà de 200 mètres.

ICACITÉ DES DIVERSES ARMES.—Avec les *pièces de*
gne, on estime que la moitié des *boulets* atteignent
^{m} de distance, un but de 12^{m} de longueur sur 2^{m} de
s à 1200^{m}, le tir commence à devenir fort incertain.
t pas d'ouvrir le *feu à balles*, à une distance plus
50^{m} à 500^{m}; cependant il est encore dangereux à

roulis d'un boulet de calibre quelconque est extré-
ereux pour les hommes.
t *des boulets* a lieu jusque sous les angles de 5° sur
ur la terre ferme, de 26° sur le bois, et de 33° sur
e, à la charge du $\frac{1}{4}$ qui est la moindre que l'on
airement. Si la charge était plus forte, les boulets
ricocher que sous des angles plus aigus.
iles ricochent mieux sur l'eau que sur la terre, et les
os calibre perdent peu de leur force sous l'angle

ochet sur l'eau, à 200^{m} de distance, sous un angle
le plus favorable pour entamer le bordage des bâ-
sulte de cette distance et de cet angle que la batterie
e de 14 à 18^{m} au-dessus de l'eau. Un boulet de 24,
l'angle de 4° sur l'eau, traverse encore à 600^{m} le
sseau de haut bord.
e de 4 pièces de 16 ou de 24 doit toujours l'emporter
u de 100 canons, même embossé.
lles des pièces de siége et de place est très-efficace
00^{m} : il peut même être employé avantageusement
surtout si le terrain est favorable au ricochet.
s *obus* contre les maçonneries est à peu près nulle,
s'y brisent même à de petites charges, ou n'y pro-
s impressions très-faibles. Lancés contre les terres,
charges, ils se brisent souvent lorsque la distance
ue 100^{m}. Quelques obus, en éclatant contre le bois,
airement pour y mettre le feu. Le tir à balles des

obusiers, indépendamment du plus grand nomb
qu'il envoie, est plus ramassé et plus meurtrie
canons.

Les éclats des *sabots* de bois des obus et des b
gereux pour les hommes jusqu'à 300m.

Le tir des *bombes*, sous l'angle de 60°, est or
ployé pour la destruction des casemates et des v
une plus grande résistance; le tir à 30° pour év
tions trop considérables.

Les bombes et les obus tirés contre des maison
chargés que pour éclater en 5 ou 6 morceaux; cor
il faut que ces projectiles fournissent le plus de
sible.

Les bombes qui tombent sur les petits bâtime
percent et les coulent; les vaisseaux de ligne leu
ralement.

Les *balles* des fusils de rempart et des carabi
mencent à être meurtrières à 500m, et les balles
nition à 300m; bien que ces dernières blessent
stances beaucoup plus grandes, ce n'est qu'à
regarde le feu de l'infanterie comme devenant
ficace.

La *cuirasse* des cuirassiers n'est pas à l'épreu
fanterie à 150m, ni du pistolet à 35m: néanmoir
doit pas être percé par la balle du fusil d'infant
stance.

La *cuirasse* des sapeurs est à l'épreuve du
et de la carabine courte à 24m, mais elle est p
stance par le fusil de rempart et la carabine lon

§ VII.

COMPOSITION DE LA POUDRE ; PLUSIEURS MOY
DANS DES CAS PRESSÉS ; FORCE DE LA POUD
LITÉS ; ANALYSE DE LA POUDRE. — FABRICA
NAGE DU SALPÊTRE. — POIDS ET VOLUMES
POUDRE ; LEUR ENGERBEMENT. — CONSER
POUDRE DANS LES MAGASINS. — PARATONNER

320. — POUDRE. — La poudre de guerre
mélange de :

75 de salpêtre; 12,5 de charbon; 12,5 de s

La poudre de chasse de:

78 de salpêtre; 12 de charbon; 10 de soufr

La poudre de mine :

65 de salpêtre ; 15 de charbon ; 20 de soufre.

Le soufre doit être pur et distillé.

Le charbon doit provenir de préférence de bois tendres tels que peuplier, saule, bourdaine, coudrier, tilleul, fusain, etc.

Le salpêtre doit être bien raffiné ; il faut surtout qu'il ne contienne pas de sels déliquescents.

La *fabrication* de la poudre se compose essentiellement des opérations suivantes : trituration, mélange, humectation, compression, granulation et séchage.

Le *battage* des matières se fait ordinairement dans des mortiers contenant chacun 10 kilogrammes ; cette opération dure ... heures, pendant lesquelles le mélange est arrosé convenablement et changé 12 fois de mortiers. On fait sécher ensuite, pendant ... jours, le *gâteau* qui en résulte, puis on le *graine*, et on sèche enfin la poudre ainsi formée, en l'exposant au soleil, ou mieux encore dans des chambres dont la température est de 50 degrés.

Dans la plupart des poudreries, on remplace actuellement les pilons par des meules en marbre ou en fonte, pesant 5 à 6000 kil. et roulant sur une piste ou auge de même matière.

La *densité* gravimétrique de la poudre, c'est-à-dire le poids d'un litre de poudre après le séchage et non tassée, est assez variable : cette densité est généralement comprise entre 800 et 850 grammes pour la poudre de guerre ; elle est d'environ 800 grammes pour la poudre de mine, et de 860 à 900 grammes pour la poudre de chasse.

321. — Faire de la poudre dans des cas pressés. — Mettez dans un baril à triturer 10 kil. de soufre en poudre et 10 kil. de charbon en morceaux, avec 30 kil. de balles ; triturez pendant deux heures.

Prenez 5 kil. de mélange ; joignez-y 15 kil. de salpêtre et 30 kil. de balles ; triturez de nouveau pendant deux heures.

Arrosez ce nouveau mélange de 6 % d'eau et remuez-le dans un pétrin ; puis ajoutez 5 à 7 % d'eau suivant l'état hygrométrique de l'air, et pétrissez le mélange.

Passez une première fois la matière au grenoir avec un tourteau et une seconde fois sans tourteau.

Faites tourner la poudre ainsi préparée dans un baril sans liteaux, pendant une demi-heure, à 15 révolutions par minute.

Retirez la poudre, étendez-la à l'ombre dans un courant d'air, et remuez-la souvent avec un râteau, achevez enfin la dessiccation au soleil ou à l'air chaud.

Un *simple mélange* des matières triturées séparément moment du besoin et en proportions ordinaires, a presqu de force pour le tir des fusils que de la poudre confec mais il produit pour le tir des canons des effets très-infé ceux de cette poudre : on peut toutefois en augmenter co blement la portée, en supprimant dans la pièce le vent d au moyen d'un coin circulaire.

Enfin, à la rigueur, il est possible de se passer de so un simple mélange de salpêtre et de charbon peut ten poudre pour le tir de l'infanterie.

322.—Lorsque la poudre n'a été qu'un peu *avariée* midité, il suffit ordinairement de la faire sécher pou redevienne susceptible de servir; lorsqu'elle a été mo point d'avoir perdu beaucoup de salpêtre, il faut la re y ajoutant des proportions convenables de cette matière.

Mais enfin, si la poudre contient du gravier, ou si e mouillée par l'eau de mer, elle ne peut plus servir que salpêtre que l'on extrait par une lessive.

323.—FORCE DE LA POUDRE ET SES QUALITÉS.—L du volume de la poudre à celui des gaz produits au m sa combustion est :: 1 : 4156, sous la pression atmos lorsque les gaz sont refroidis à la température de 0°, c n'est plus que :: 1 : 450 sous la même pression.

La force développée par la combustion de la poudr moins de 4000 atmosphères.

La poudre brûle proportionnellement d'autant plus v est en plus grande masse.

La flamme parcourt une traînée de poudre avec u plus grande quand la poudre est enfermée que lorsqu l'air libre.

La poudre de bonne qualité est d'un grain égal, el crase que difficilement, et ne laisse aucune trace d quand on la fait glisser sur la main. Une pincée de ce à laquelle on met le feu, sur la main ou sur du papie doit ni les brûler, ni même y laisser des traces jaunâtr

La *puissance balistique* est constatée concurremm *mortier-éprouvette* et par le *fusil-pendule*. — La 92 grammes doit donner au globe du mortier-éprouvett de fer (*), une portée de 235 mètres au moins, (

(*) Pour le mortier-éprouvette en bronze, toutes les portées diminuées de 10 mètres.

grammes, une vitesse initiale de 450 mètres au moins, à la
de 16,^m^.3, tirée avec le canon du fusil d'infanterie.

Le nombre des coups à tirer pour chaque épreuve de réception
ainsi fixé: au mortier-éprouvette, 1 coup par 1000 kil. de
poudre à recevoir, ou au moins 3 coups; au fusil-pendule.
coups. On prend la moyenne des résultats.

Les poudres en service et les poudres radoubées ne sont reje-
que lorsque leur portée corrigée reste au-dessous de
mètres.

—Analyse de la poudre. — 1° On prend un échantillon
grammes par exemple, on le fait sécher en le chauffant au
sable avec précaution; puis en pesant cette poudre séchée.
le poids de l'eau qu'elle contenait;

On lessive un second échantillon de poudre, également de
grammes, on évapore à siccité la liqueur filtrée, on porte le
salin au rouge brun, et on le pèse pour déterminer le
du salpêtre: le poids de ce résidu sert aussi à vérifier le
du charbon;

On mêle un troisième échantillon de 10 grammes avec
grammes de potasse et un peu d'eau, et on chauffe le mé-
le soufre étant dissout, on lave par décantation, jusqu'à ce
l'eau de lavage n'ait plus de saveur sulfureuse, ou mieux ne
précipite plus en noir l'acétate de plomb; puis on sèche le charbon
on le pèse;

Enfin, on prend un échantillon de 5 grammes de sous-carbo-
de potasse purgé de sulfate, on pulvérise le tout dans un mor-
de marbre ou de verre, on ajoute ensuite 5 grammes de sal-
et 20 grammes de chlorure de sodium. Le mélange, rendu
homogène, est exposé dans une capsule de platine ou de verre sur des
charbons ardents: la combustion du soufre se fait tranquille-
et lorsque la déflagration est terminée, on retire la cap-
du feu, et on la laisse refroidir, puis on dissout la masse
dans l'eau: on traite ensuite cette dissolution par l'acide
, ou par l'acide hydrochlorique, pour saturer le carbo-
de potasse, et enfin on précipite l'acide sulfurique au moyen
dissolution titrée de chlorure de barium (152,44 parties de
de barium répondent à 20, 12 parties de soufre). De
manière, on déterminera le poids du soufre.

L'analyse étant ainsi faite, on vérifie si la somme des poids des
éléments représente celui de la poudre employée pour l'expé-
, et si le poids du charbon ajouté à celui du soufre égale le
de la somme de ces deux corps obtenu dans la seconde opé-
.

325. — **Fabrication et raffinage du salpêtr[i]** *salpêtre* (nitrate de potasse), s'extrait de plusieurs mani[ė]

1° Dans l'Inde, il suffit de *lessiver* des terres salpê[t] concentrer convenablement la lessive pour obtenir le s[i] cristaux;

2° En Europe, on choisit des matériaux provenant molition de rez-de-chaussée de vieux bâtiments d'hab mieux encore de vieilles écuries; on les écrase, et on l[i] La dissolution ainsi obtenue contient à peu près sur 100 sels, 10 de nitrate et d'hydrochlorate de potasse, 70 [ć] de chaux et de magnésie, 15 d'hydrochlorate de soude, drochlorates de chaux et de magnésie. Quand elle mar l'aréomètre de Baumé, elle prend le nom d'*eaux de cu* on la fait évaporer dans une chaudière de cuivre et l'on boues qui se déposent au fond. Arrivée à 25° de concen[l] y verse de la potasse du commerce (sous-carbonate de p pur), en dissolution concentrée, jusqu'à ce qu'il ne se de précipité. On décante la liqueur toute chaude dans chaudière où l'on continue l'évaporation: elle doit con beaucoup de nitrate de potasse, un peu d'hydrochlora tasse, peut-être un peu de sels de chaux et de magn tout l'hydrochlorate de soude qui y était d'abord. I 42° de concentration, il s'en sépare de l'hydrochlorate qu'on enlève avec des écumoires. Enfin, quand elle a s on la verse dans des vases de cuivre où elle cristall refroidissement, puis on décante les *eaux mères*, et or *pêtre brut* contenant environ $\frac{75}{100}$ de nitrate de potasse.

Pour le *raffiner*, on met dans une chaudière 30 par pêtre et 6 parties d'eau; on porte peu à peu la liqueur tion, et il se précipite au fond une grande quantité d' rates de soude et de potasse qu'on enlève (*) : on ajou[t] en temps un peu d'eau pour tenir le salpêtre en dissolu[t] il ne se fait plus de dépôt, on clarifie par la colle; o[n] l'eau jusqu'à ce qu'il y en ait en tout 10 parties, et nouvelle liqueur, lorsqu'elle est bien claire, dans de [ ] sins en cuivre peu profonds où l'on promène des rabots le refroidissement et obtenir le salpêtre divisé. Enfin de le purifier en le lavant avec de l'eau ordinaire, ou a saturée de nitrate de potasse pur.

(*) Le raffinage est fondé sur cette propriété que les hydr[o] soude et de potasse sont à peu près également solubles à cha[u] tandis que le nitrate de potasse est beaucoup plus soluble [à] froid; ainsi une partie d'eau peut en dissoudre 27 parties à parties à 100°.

)IMENSIONS DES BARILS ET DES CHAPES POUR LES POUDRES.

s DE 100 KIL.			BARILS DE 50 KIL.		
s	Barils.	Chapes.	Hors-œuvre.	Barils.	Chapes.
	m.	m.		m.	m
....	0.63	0.75	Longueur.....	0.63	0.75
ouge.	0.58	0.63	Diamèt. au bouge.	0.43	0.51
bouts	0.50	0.58	Diamèt. aux bouts	0.37	0.45
....	15k.00	23k.00	Poids vide.....	10k.00	15k.00

's de 100 kil. sont ordinairement *engerbés* sur 3 de ceux de 50 kil. sur 4 ou 5. Les rangées inférieures ur des chantiers en chêne reposant sur des dés cu-
',15 de côté.

le 18 barils de 100 kil. enchapés par 4 mètres car-
e ces barils occupent 15 mètres cubes.

it obligé d'engerber sur une plus grande hauteur, on adres en bois composés de montants et de traverses.
15 de distance entre les montants; les barils reposent s sur 2 traverses, se touchent par les bouges, et sont leux côtés. Les traverses sont écartées de $0^{m},46$, de traverses est élevé au-dessus du sol d'environ $1^{m},80$.
jamais rouler ni brouetter les barils de poudre, mais n civière. Dans les grands transports, on a soin de sujettir sur les voitures, et d'empêcher qu'ils ne

SERVATION DE LA POUDRE DANS LES MAGASINS.—
oudre dans des barils de la contenance de 50 k. ou ue l'on renferme eux-mêmes dans des chapes, et que ns des magasins bien secs et bien fermés. Ces maga-
avoir des voûtes sous leur sol. Il faut que les plan-
en madriers de chêne et sans clous, et que l'air cir-
lancher du rez-de-chaussée.

t ouvrir les évents des magasins que par un beau e milieu du jour, et du côté du midi.

' précautions que l'on peut prendre, il pénètre tou-
midité dans les magasins à poudre ; on l'absorbe en chlorure de chaux dans des auges, les unes placées er, les autres suspendues à la voûte.

iter autant que possible de mettre dans les mêmes poudres en barils et les munitions confectionnées, rtouches à canon.

Les poudres doivent être séparées par poudrerie, par par année de fabrication et par portée. Les barils sont e ceux de 100 kil. sur 3 de hauteur dans les rez-de-chaussé 2 aux entre-sols; ceux de 50 kil. sur 4 et 5 dans les rez-d sées, sur 3 et 4 aux entre-sols; les rangs inférieurs sur d tiers.

Dans les magasins à poudre ordinaires nouveau modèle largeur a été fixée à 8m,10, on forme une allée centrale, deux rangées doubles, l'une à droite et l'autre à gauche centrale, 3m,00,—deux allées latérales, 1m,70,—deux simples, 1m,50,—deux intervalles des rangées simples 1m,00,—en tout six rangées de barils.—On laisse une de 0m,90 entre les premiers barils et le mur dans le trouve l'entrée, et de 0m,50 entre les derniers barils et le posé.

L étant la longueur intérieure du magasin, *d* le pl diamètre des barils ou chapes, ces deux quantités év mètres, *n* le nombre de barils de chaque rang inférie $n = \frac{L - 1{,}40}{d}$. Une rangée simple sur 2 de hauteur dra $2n-1$ barils; sur 3, $3n-3$; sur 4, $4n-6$; sur 5

Dans les magasins anciens, on forme des rangées do simples près des murs, selon que la largeur se prê l'une ou l'autre distribution; mais on conserve au mo de largeur aux allées et 0m,35 entre les rangées extr murs.

Si l'on est obligé d'engerber sur une plus grande ha établit des cadres en bois, composés de montants et de tr on met 3m,45 de distance entre les montants; les barils par les bouts sur deux traverses, se touchent par les b sont calés des deux côtés. Les traverses sont écartées d et le premier rang de traverses est élevé au-dessus du viron 1m,80.

Les chantiers sont en chêne bien sain, sans aubier, par deux épars de même bois, placés sur des dés cubiques de correspondant autant que possible aux lambourdes du pla

Les barils de poudre ne doivent jamais être roulés ou br on se sert pour leur transport d'une civière en toile ou d'u et de deux traits enveloppant le baril et l'élevant à 0 terre.

Dans tous les mouvements intérieurs, placez des toiles plancher ou arrosez légèrement; écartez les pierres, les ne réparez et ne radoubez jamais les barils dans les mag moins de ne pouvoir faire autrement.

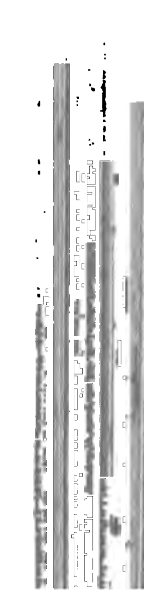
Pour le magasin de Vauban, de 19m,50 de longueur, l' gasinement ordinaire est de 43,200 kil., sans entre-

bres de 0m,30 d'équarrissage, dégrossis à la hache.
s contre un mur ou contre un autre appui solide, et
gle de 30° avec l'horizon. On peut diminuer l'équar-
s bois en les étayant.

aussi de caves et de bâtiments voûtés, exposés le
e aux feux de l'ennemi, et dont on recouvre la voûte
e terre ou de fumier.

On manque de gros bois et de locaux voûtés, on se
ser les poudres dans de petites galeries de mine
le massif des remparts.

ATONNERRES. — Un paratonnerre est ordinairement
fer, soit cylindrique, de 0m,020 de diamètre, soit
rrée, de forme pyramidale, sur 0m,054 à 0m,060
d'équarrissage à la base, ayant de 5 à 10m de
ssus d'un édifice, et descendant, sans aucune
ntinuité, jusque dans l'eau d'un puits ou dans
. Vers la pointe de la tige, et dans une longueur
, le fer est remplacé par une autre tige conique
, dorée à son extrémité (*), ou mieux encore,
ne petite aiguille de platine, soudée sur le cuivre
rgent avec un petit manchon en cuivre pour ren-
. La tige de cuivre est réunie à la tige de fer au
ujon en fer, qui entre à vis dans l'une et dans
st maintenu par des goupilles également en fer.
que possible, établir la tige en fer d'une seule
oins, ne la couper que vers le tiers à partir de sa
cas la partie supérieure porte un tenon pyrami-



une étendue d'environ 0m,05, pour recevoir u charnière, portant deux oreilles, entre lesquelles mité du conducteur du paratonnerre au moyen d'u

Pour fixer la tige, 1° au-dessus d'une ferme : tage d'un trou dans lequel on fait passer son pied jettit contre le poinçon au moyen de plusieurs b faîte : on le perce d'un trou carré de mêmes di pied de la tige ; par-dessus et en dessous, on fixe quatre boulons, deux plaques de fer de 0m,02 d'ép chacune d'un trou correspondant ; la tige s'app collet sur la plaque supérieure, et elle est fortem la plaque inférieure par un écrou qui se visse su 3° enfin, sur une voûte : on termine la tige par tro pattements ou contre-forts, qu'on scelle dans la plomb.

Le *conducteur* est ordinairement formé de b rées de 0m,015 à 0m,020, assemblées bout à bo à trois faces formant le *z*, et par deux goupille à 0m,12 ou 0m,15, et parallèlement au toit, par fourches, espacés de 3m,00 en 3m,00, et termin mince, pliée à angle droit et clouée sur un chevro retenu dans chaque fourche par une goupille ri ensuite sur la corniche et contre le mur, le lo descendre, sans les toucher, et se fixe au mo fichés ou scellés dans la pierre. Arrivé à 0m,50 surface du sol, il se recourbe perpendiculairement longe dans cette direction de 4 à 5 mètres, dans ques ou en pierres, dans lequel il est entouré d' 0m,03 à 0m,04 d'épaisseur de *braise* de boulang qui *a été rougi au feu ;* et ensuite il s'enfonce dans un trou, creusé jusqu'à une profondeur de rencontre pas une nappe d'eau naturelle, mais rencontre plus tôt. Son extrémité se termine o deux ou trois *racines ;* elle doit être immergée a dans les plus basses eaux ; si le trou est sec, il fa teur et ses racines y soient entièrement entour damée et contenue dans un auget en bois : dans au moins la longueur de la tranchée horizontale ducteur, ou bien l'on fait d'autres tranchées tr remplit aussi de braise, et dans lesquelles on me de fer communiquant avec le conducteur ; l'extr divisée en plusieurs racines, doit enfin s'enfon trou rempli de braise damée.

En un mot, il faut inévitablement suppléer a ductibilité du sol par la multiplication du nomb coulement. On ne pourrait, sans danger, rempl

uant que possible.

er avec le plus grand soin à ce que la tige et le con-
résentent jamais la moindre solution de continuité :
udition essentielle, un paratonnerre est plus dange-
C'est de la bonne construction et de la bonne dis-
onducteur que dépend principalement l'action pré-
s paratonnerres. Pour garantir de la rouille les tiges
eurs, on les couvre ordinairement d'une couche de

eur doit se diriger, à moins d'empêchement sérieux,
n le plus court possible entre le pied de la tige verti-
onnerre auquel il est attaché et le sol humide où il
ger : les angles aigus sont à éviter dans sa forme, et
ge à ne passer d'une direction à une autre très-dif-
l'aide de courbes de raccord exemptes de tout chan-
que. Il se place en général du côté le plus exposé aux
a pluie. Un seul conducteur peut servir pour deux
s, mais pour trois paratonnerres il faut deux conduc-
ablit des communications entre leurs pieds. — Si le
erme des pièces métalliques un peu considérables,
ouverture en zinc, des gouttières, des lames de
il faut les faire communiquer toutes avec le conduc-
barres de fer de 0m,008, ou par du fil de fer d'un
.

qu'un paratonnerre peut défendre un espace circu-
de sa hauteur au-dessus du faîtage. Néanmoins,
établi sur une tour, on ne doit compter que sur un
nse égal à son élévation au-dessus des parties qu'il

A défaut de paratonnerres, des arbres élevés, disposé [illegible] 6 mètres des faces d'un magasin, peuvent le défendre as[illegible] cacement des atteintes de la foudre.

§ VIII.

COMPOSITION ET CONFECTION DES FUSÉES ET DE [illegible] AUTRES ARTIFICES; CONFECTION DES CARTOU[illegible] CONSERVATION DANS LES MAGASINS.—GRENADES; [illegible] MANIÈRES DE LES LANCER.

329. – Fusées porte-feu.—Dimensions des fusées ordinaires :

F 19.	Longueur.	0^m,[illegible]
20.	Diamètre intérieur.	0^m,[illegible]
	Diamètre extérieur.	0^m,[illegible]
	Charge d'une fusée : pulvérin.	4 gr[illegible]
	soufre.	2. [illegible]
	salpêtre.	16. .
	charbon.	6. .

Ces fusées vont jusqu'à plus de 100^m avec une ra[illegible] que le compassement des feux devient superflu, [illegible] éclatent quelquefois dans le trajet : cet accident pro[illegible] nairement d'un manque de précautions dans la m[illegible] des matières, ou de l'oubli de quelques grains de po[illegible] les tamis où se fait le mélange de ces matières.

On fait les fusées porte-feu plus petites pour les co[illegible] on les fait plus fortes pour lancer des grenades. Pou[illegible] nier usage, leur composition est de 14 parties de [illegible] 7 parties de salpêtre bien pur et recuit deux fois [illegible] chaudière de cuivre, et 3 parties de charbon. On [illegible] 0^m,023 à 0^m,027 de diamètre sur 0^m,22 à 0^m,27 de [illegible] Pour celles de 0^m,023, les dimensions de la bro[illegible] longueur 0^m,15, diamètre au gros bout 0^m,011, di[illegible] petit bout 0^m,003, hauteur du bouton 0^m,018. Il [illegible] 15 minutes pour les charger. L'artificier, après chaq[illegible] rée de composition qu'il verse dans le tube de la fus[illegible] sur la baguette 36 coups de maillet, par volées de [illegible] après chacune desquelles il soulève et tourne la b[illegible] chaque cuillerée, la charge doit s'élever d'environ [illegible] mètre du canal. Il est très-essentiel que la fusée soit [illegible] par un artificier exercé, et que les coups de maille[illegible] frappés bien égaux de manière à serrer la composition

[redacted]

; sans cette précaution, la fusée ne marcherait que par
t n'arriverait pas toujours à son but.

-ÉTOUPILLES ORDINAIRES. — Elles se font avec cinq brins
à fil. trempés pendant 15 heures dans du vinaigre fort.
lis ½ d'heure dans de l'eau salpêtrée, ou bien seulement
10 heures dans de bonne eau-de-vie contenant en disso-
30gram. de camphre par litre; ensuite ces brins sont
d'une pâte de pulvérin humectée d'eau-de-vie contenant
lution 45gram. de gomme arabique ou de colle forte par

nserve les étoupilles enveloppées dans du papier par
ets de 10 chaque.

- ÉTOUPILLES (DE L'ARTILLERIE). — Jusqu'en 1847,
e qui servait à enflammer les charges des bouches à
t formée d'un roseau rempli d'une pâte composée de
s de pulvérin, 4 de salpêtre, 2 de soufre, 3 de charbon
-de-vie gommée. On ménageait dans son axe, à l'aide
gille de 0m,0015 un canal vide et l'on amorçait avec
de mèche à étoupille. La longueur du roseau était
07 pour les étoupilles des pièces de campagne et
0 pour celles des pièces de siége. Son calibre variait
0037 et 0m,0052, afin qu'elle pût entrer librement
mière, dont le diamètre est de 0m,055. A défaut de
n employait un tube en papier ou une simple mèche
le.

1847, l'artillerie fait usage d'une *étoupille fulmi-*
friction. Cette étoupille se compose 1° d'un tube en
le 0m,045 de longueur sur 0m,0053 de diamètre, dont
t rabattue en quatre petites ailettes destinées à l'em-
se trop enfoncer dans les lumières évasées par le tir;
cond tube de 0m,018 de longueur, également en cuivre.
ns le premier, chargé dans la moitié de sa longueur
poudre fulminante composée d'un tiers de chlorate de
t de deux tiers de sulfure d'antimoine en poudres
tre elles par un peu d'eau gommée; 3° d'un tampon
rmant la partie supérieure du grand tube et destiné
r l'explosion de ce côté, lors de la friction; 4° enfin
en laiton dont la partie supérieure, terminée par une
verse le tampon et le petit tube, et dont la partie in-
ui est rendue rugueuse par l'aplatissement de son ex-
la coupure de ses bords en dents de scie, est fixée
nposition fulminante. Le petit tube, chargé et armé
ueux, est introduit dans le grand tube; on achève
lir tous deux de poudre à mousquet destinée à trans-

mettre le feu à la charge lors de l'inflammation
fulminante ; on ferme l'extrémité inférieure du g
un bouchon formé avec un mélange de cire et de
qui empêche la poudre à mousquet de sortir av
En tirant, avec un crochet, l'anneau du rugu
fulminante est enflammée par le frottement et
chargement de l'étoupille communique le feu à la
La marine se sert, sur la flotte et dans les ba
d'un *marteau percuteur* fixé sur la pièce, avec l
une amorce fulminante engagée dans la lumière.
Les étoupilles et amorces fulminantes prése
siéges, l'avantage précieux d'éviter d'avertir l'en
faisait la flamme des lances à feu.

332.—FUSÉES DE PROJECTILES CREUX. — On
le noyer, le frêne et le tilleul, le cœur des bois d
tilleul, le pied de l'arbre préférablement aux bran
neur et un ébaucheur préparent 60 à 80 bois
10 heures.
Les fusées à obus sont chargées en pulvérin seu
Les fusées à bombes ou à grenades avec u
de 3 parties de pulvérin, 2 de salpêtre et 1 de sou
baril pendant 2 heures.
Lorsqu'elles sont chargées aux trois quarts, o
brins d'étoupille en croix pour les allumer ; on
charger, puis on les coiffe avec une rondelle de
miné et une coiffe de papier à cartouche d'infan
en franges et collée.
Un atelier de 16 hommes, en 10 heures, cha
coiffe 500 fusées de bombes de 0m,32 et 0m,27,
700 fusées d'obus de 0m,22, 800 de 0m,16 et
0m,12 ; et 1200 fusées de grenades à main.
Quand les fusées ne doivent pas servir de suite,
de l'humidité en trempant leur bout coiffé dans u
composé de 32 parties de poix noire, 16 de poix bla
de lin et 1 de suif : on les dépose dans des tonn
couches horizontales, avec un lit d'étoupes au-des
couche.
Durée de la combustion des fusées : 23″ po
de 0m,22, 0m,27 et 0m,32 ; 14″ pour l'obus de 0
les obus de 0m,16 et 0m,15, 6″ pour l'obus de 0m,1
les grenades. On avive ces fusées, comme tous les
en y ajoutant du pulvérin ; on les ralentit en y ajou
On adopte une composition de 5 parties de pulvérin
et 2 de soufre pour les fusées des grenades à main
destinées à être lancées à de très-grandes distanc

celui du pot; ces étoupes entourées d'un . . . de
long pour attacher la baguette. On . . .
isse, sur un lit d'étoupes, reposent sur l . . .
rrées les unes contre les autres. On glisse avec me
les étoupes entre les pots et les chapiteaux, et l'on
ique couche d'un lit d'étoupes.

PÉTARD D'ARTILLERIE. — C'est un cône tronqué, en
n fonte, dont le fond est terminé en anse de panier.
en bronze, ou, à défaut, une fusée à bombe, entre
ière taraudée du milieu de la calotte. Deux tourillons
oyen de pitons taraudés, le pétard à un plateau carré
ans l'embrèvement circulaire duquel on le loge: deux
er sont encastrées diagonalement de toute leur épais-
e dessous du plateau; une de ces bandes est terminée
oignées qui se relèvent vers le pétard: une tire-fond
spendre.
harger, on bouche la lumière avec un tampon, puis on
poudre jusqu'à 0m,081 du bord, par lits qu'on refoule
on recouvre le dernier lit avec un morceau de feutre
s feuilles de papier gris, ensuite on ajoute un lit d'é-
refoulées, puis un mastic très-chaud, composé de 1
ix-résine et de 2 parties de brique pilée, et enfin sur
ncore chaud une plaque de fer du calibre du pétard,
3 pointes pour entrer dans le madrier du plateau.—
tant fixé au plateau, on retire le tampon de la lu-
y place une fusée chargée de 2 parties de pulvérin, 3
t 2 de soufre.

composition fulminante contenue dans une étoupille. Ce pille est formée d'un tube fait avec un rectangle de p longueur variable suivant la destination du pétard et de de large, que l'on roule sur un mandrin en fer ou de 0m,0035 de diamètre. On donne de la résistance à c ajoutant sur le papier, avant de le rouler, un ruban de 0m,0025 de largeur, qui forme ainsi la paroi intérieu toupille. Lorsque le tube est sec, on le fend à l'une de mités sur une longueur de 0m,03 ; on ouvre cette fente, duit l'intérieur des joues d'une composition fulminante parties égales de chlorate de potasse et de sulfure d'a bien pulvérisés, et mêlés ensemble avec précaution, d'a petites quantités et à sec, et ensuite avec un peu d'e légèrement gommée. — La boucle de tirage se fait avec t ficelle, dite gros fouet, dont une extrémité, enduite de sur une longueur de 0m,03 est passée à plusieurs reprise l'émeri en poudre. — Lorsque l'étoupille et la boucle so on introduit le bout à l'émeri dans le logement qui a c ménagé entre les joues du tube, puis on les fait joindre l l'autre, au moyen d'une ligature faite avec de la fice Si l'étoupille est destinée pour une bouche à feu, la p rieure du tube qui reste vide se chargera avec un brin a étoupille ordinaire, ou bien avec de la poudre en g tassée. Si elle doit mettre le feu à un fourneau de mir
F.21. chargera avec un brin d'amadou roulé à sec dans du p introduit dans le tube par une fente longitudinale : dai nier cas, il convient d'accoupler deux étoupilles.

336. — Mèche a canon. — Elle se compose de 3 brins de lin ou de chanvre roui à l'eau, que l'on fait bouilli 10 heures dans une lessive de cendres ordinaires, où tremper ensuite pendant 3 jours ; puis on la fait séche lisse avec un gros linge. Ou bien encore elle se compose cordes qu'on fait bouillir pendant 10 minutes, ou tremp 6 heures à froid, dans de l'eau tenant en dissolution poids d'acétate de plomb.

Diamètre 0m,013 à 0m,014. Poids d'un bout de 8m, gueur environ 0k,50. Se consume d'environ 0m,16 pa

On la conserve dans des tonnes en lieu sec.

On la voit brûler, la nuit, jusqu'à 40m de distance.

337. — Mèche de soufre. — Trempez dans le soufr des brins de chanvre, ou de la mèche dont on éparpille Pour qu'elle incendie mieux, on la met préalablement dans une dissolution de salpêtre.

fre. 10 salpêtre, et 1 régule d'antimoine ... ant avec de grandes spatules ... tres dans des cartouches en carton ... petit tube en papier destiné à recevoir l'amorce. La tant solidifiée, on la retire du moule, on l'ébarbe, n remplissant le tube central avec de la composi- à bombes et on plonge les deux extrémités de chaque du pulvérin.

uméros de cylindres. N° 1 pour bombes de 0m,32 gueur 74 mill., diamètre 32 mill.; n° 2 pour bombes 22, longueur 74 mill., diamètre 24 mill.; n° 3 pour obus 15 et 0m,12, longueur 45 mill., diamètre 20 mill.

core remplir les bombes avec de la mèche ordinaire. ouillir pendant 1 minute dans 12 litres d'eau avec lpêtre; puis, lorsqu'elle est séchée, on la coupe par 0m,05 à 0m,06 de longueur que l'on trempe dans la fusion, et que l'on roule enfin dans du pulvérin. ter de réunir de grandes quantités de roche à feu

E INCENDIAIRE.—Faire bouillir de la mèche à ca- eau saturée de salpêtre, la laisser sécher, puis la ceaux que l'on trempe dans la roche à feu. Il suffit oche à feu pour 15 à 20m de mèche incendiaire.

LES A FEU. — Elles sont de forme ovoïde, formées illis fort et serré, enveloppé de cordages contenant on sèche propre à éclairer et à incendier, et un ...

lette; puis on introduit la sciure, l'antimoine et
qu'on mêle à la main. Il faut employer des homi
prendre beaucoup de précautions contre le feu.

Percer 4 trous d'amorce à 0m08 au-dessous du
balle, à l'aide de chevilles trempées dans de l'huil
let; arrêter les chevilles avec de la ficelle passée
tremper les balles, pendant 10 secondes, dans du
chaud et les suspendre; puis les recouvrir d'une co
de parties égales de poix noire et de poix-résine.
trous des balles au moyen d'un maillet et de che
servant de baguettes, avec de la composition pour
et des brins de mèche à étoupille. Couvrir les o
l'étoupe et des carrés de treillis fixés avec des clou
On n'amorce les balles à feu qu'au fur et à mesur
on peut les rentrer en magasin après avoir endui
la composition servant à goudronner les fusées de pr

On les emmagasine dans un lieu frais, séparées
des copeaux ou de la paille, si elles sont empilées.

342. — Balles a fumée. — Composition : Pu
pêtre 2, poix 4, houille 3, suif 1.

343. — Artifice a fumée. — Il sert principale
pester les galeries de mines. Composition : suif 48
dron 18, soufre 8, térébenthine 6, pulvérin 4, éto

344.—Balles a éclairer.—Nitre 40, soufre 1
poix 3. Ce mélange, fondu et coulé dans des mou
se lance avec de petits mortiers, comme les balle

345.—Pots a suffoquer.—Soufre 6, nitre 5.
on bat cette composition dans des moules en b
comme à l'ordinaire.

346.—Caisses a incendier les fascines de ba
contiennent 0k,62 de poudre tamisée, 3k,00 de sa
de soufre.

347.—Torches ou flambeaux.—Faire fondre
dière 18k,00 de poix-résine, 6k,00 de poix noi
goudron ; y plonger pendant deux minutes des flam
de long sur 0m,034 de diamètre, formés avec de
ou avec 10 à 12 brins d'étoupes filées, liés avec
les tordre et les arrondir avant qu'ils ne soient
longueur de torche de 0m,33 dure une heure par
et une demi-heure quand il fait du vent.

[redacted]

nserve empilés dans des tonnes, les couches séparées
ille.

ÆRTEAUX ET FASCINES GOUDRONNÉES.—Se font avec
ots de mèche détordue, battue et roulée en cercle de
mètre, et avec de petits fagots de 0m,50 de long sur
13 de diamètre, liés avec du fil de fer, qu'on plonge
s la composition suivante : poix noire 24, suif ou
litres d'huile de lin 6 ; ou bien encore : poix noire 4,
cire 2, térébenthine 4, soufre 32, salpêtre 16. Un
m,00 dure une heure si le temps est calme, et une
si le vent est fort, qu'il pleuve ou non.
magasine enfilés avec un bout de corde et suspendus
Pour le transport, on les empile dans des tonnes, les
rées par de la paille.

ÉCHAUD DE REMPART. — Se compose d'un cul-de-
ux branches, et d'un cercle supérieur, le tout en
spend au moyen d'une fourche à douille, dont le
en pointe, s'enfonce en terre; poids 3 kil, 50. On
ourteaux. Les réchauds se placent à 80m de distance
utres.

IERRE A FEU. — Peut tirer 50 coups lorsqu'elle est
, pour les approvisionnements, on la suppose hors
rès 20 coups.
e 50 kil. contient 700 pierres pour fusils, et 1,400
; il pèse 86 kil. dans le premier cas, et 90 kil. dans
On doit les mettre dans un lieu frais et fermé.

RCES FULMINANTES OU CAPSULES DE GUERRE.—
uivre laminé, de forme tronconique, à rebord, em-
ant 6 fentes sur le pourtour jusqu'à moitié de sa
rtir de l'ouverture. Hauteur extérieure 6mill.,9.—
érieur à l'entrée 5mill.,9, au fond 5mill.,8. — Dia-
ord 10mill.,7. — Épaisseur du cuivre laminé de
ill.,40. L'amorce fulminante que ces capsules con-
lu fulminate de mercure mélangé avec moitié sal-
sé et recouvert d'un vernis de gomme-laque dissous
ol.
le dans des sacs qui en contiennent 10,000 et qu'on
barils ou des caisses.

352.—Cartouches pour armes portative

DÉSIGNATION DES ARMES.	Charges de poudre.	Nombre de charges au kilog.	BALLES. Diametre.	Poid
	gr.		mill.	gr
Fusils d'infanterie et de voltigeur........ à percussion	9,00	111		
Fusils d'infanterie et de voltigeur........ à silex....	10,51	95		
Fusil de dragon à silex (anc. fusil d'artill.)	7,93	126		
Mousqueton, pistolet de caval. à silex.	5,26	190	16,3	25,
Carabine en service dans les bataillons de chasseurs à pied........	6,25	160		
Carabine, modele 1842........	6,25	160	17	30
Pistolet de gendarmerie à silex.....	2,00	500	15	19
Fusil de rempart, proprem. dit (1840). Fusil de rempart (allégé), modele 1842	6,25	160	20	45
Fusil de rempart, modele 1831.....	8 à 10	125 à 100	22 6	62

Les armes à percussion s'amorcent avec une caps
nante; la poudre de la cartouche se met toute entière dar
Les cartouches pour les armes à silex comprennent
nécessaire pour l'amorce, évaluée à 1 gramme pour
les mousquetons et le pistolet de cavalerie, et à 0,gr.
pistolet de gendarmerie.

Les charges indiquées ci-dessus pour le fusil de
mousquetons et le pistolet de cavalerie sont celles empl
le tir à balles pour exercices. En guerre, on n'emploie
armes qu'une seule et même cartouche, celle du fusil
rie. Les soldats sont exercés à retirer une portion de
dans la proportion indiquée par le tableau.

Confection des cartouches. — Il y a deux sort
touches: celles pour les armes à canon lisse, et cell
armes à canon rayé.

L'enveloppe des *cartouches* à balles d'*infanterie*
pèze en papier de 135 à 150$^{mill.}$ de hauteur, de 110
la grande base et de 60$^{mill.}$ à la petite base. On décou
pèzes sur un gabarit.—La cartouche se roule sur un
bois de 0^{m},19 de long, d'un diamètre un peu plus fa
balle, et creusé à un bout pour la recevoir. On la
poudre avec une petite mesure, de forme tronconique
la charge déterminée.

Les cartouches se réunissent par paquets de 10.
de 13 hommes exercés confectionne et empaquète 1
touches en 10 heures: chaque paquet de cartouches
à percussion contient en outre un sachet de 12 capsul
loppe du paquet est un rectangle en papier d'environ
long sur 190$^{mill.}$ de large.

Les *cartouches* pour le *fusil de rempart*, modèle
font comme celles pour le fusil d'infanterie. Le trapèz

de diamètre, sur 11 de hauteur, et pour la *carabine* , dont le diamètre de la balle est de 1(?) ,3, le sa- 5m. ll. ,7 de diamètre.
ppes pour paquets de 10 cartouches de fusils de des rectangles d'environ 520mill. sur 150, et pour nviron 420mill. sur 170.
cylindro-coniques ne font pas partie de la car- s met sans enveloppe au-dessus de la charge.
ches d'infanterie se conservent en lieu sec, dans des sur des chantiers et sur 3 ou 4 de hauteur au plus.
50 kil. contient 275 paquets de 10 cartouches en pèse 125 kil. ; un homme le remplit en une heure.
100 kil. contient 550 paquets de 10 cartouches en pèse 250 kil.
u baril de 50 kil. contient 536 paquets; elle pèse

ie les chapes et les barils de 100 kil. qu'à défaut de il.
anque de barils et de caisses, on dispose les paquets à plat sur un prelat, et on les empile sur 10 de

ADES.—Poids 1k,040; diamètre 0m,81; épaisseur 10mill.; diamètre de la lumière 18mill..—Charge de nmes.—Durée ordinaire de la fusée 15 secondes.

l'air entre le pouce et le premier doigt, les autres doigt
écartés, les ongles en avant ;

2° Se relever vivement, faire un demi-à-droite sur
gauche, et porter le pied droit en équerre derrière le pied
le milieu du pied droit contre le talon gauche ;

3° Plier l'avant-bras droit, le coude au corps, plac
nade dans la paume de la main droite, la fusée ve
$0^m,20$ environ du téton droit, les ongles en l'air et le
avant ;

4° Saisir la coiffe de la fusée avec le pouce et les
miers doigts de la main gauche ; jeter la coiffe ; rass
quatre coins de la mèche, le bout en l'air ;

5° Prendre avec la main gauche le boute-feu, le po
parement du bras droit pour secouer la mèche ; mettre l
tirer vivement le bras droit en arrière, en l'étendant d
longueur, lancer la grenade avec force, le bras droit pa
du corps, et la main à $0^m,15$ de la cuisse droite, la f
grenade en avant ; en même temps se fondre de la parti

Jet des grenades au moyen d'un mortier ou d'un
—Dans les places assiégées, on se sert de petits morti
libre de $0^m,082$ pour lancer les grenades, même jusqu'à
des batteries à ricochet de l'assiégeant.

On peut aussi placer les grenades sur un plateau e
bouche d'un mortier ordinaire ou d'un pierrier. Ce
compose d'un casier et d'une rondelle du calibre de la
feu. Avec ce plateau, le tir est plus juste que celui de
mises dans un panier de pierrier.

D'après des expériences récentes, on a lancé avec
grenades en zinc avec de petits mortiers également en

Jet des grenades au moyen d'un seau en bois cerc

F. 22. P, plateau fixe, placé dans une excavation faite da
et dont l'inclinaison varie suivant la portée qu'on veut

i, *i'*, *i''*, *i'''*, têtes de clous divisant la longueur du
5 parties égales.

d, directrice en fer qui se replie sous le plateau, et
par trois vis à bois ; terminée à son extrémité supérie
œil *o*.

Dans la position indiquée par la figure, le plateau
à 45°. Lorsque le fil à plomb correspond à *i*, *i'*, *i''*,
gente de l'angle d'inclinaison est $\frac{5}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{5}$.

T, tonneau sans fond, de 10 douves, garni de 3 cercl

C, charge de poudre de $\frac{1}{2}$ kil., renfermée d'avance d
de papier placé sur le milieu du plateau.

gazons non bourrés, maintenant la charge dans sa position.

sabot sur lequel portent les grenades. Il est composé de ateaux de chêne superposés à contre-fil, et retenus par des les de fer; il est parallèle au fond du tonneau et repose sur des ets. Une corde, de la longueur de la trajectoire, est fixée au et à un fort piquet planté dans l'intérieur de la batterie : elle à ramener le sabot.

grenades dont toutes les mèches convergent vers le centre : ent ranger 8 grenades sur le sabot.

mèche à canon qui traverse le centre du sabot et commu-avec la charge; elle met en passant le feu aux étoupilles.

tranchée couverte par une double gabionnade M, pour mettre vants à l'abri au moment de l'explosion. P 25

tranchée couverte par une gabionnade pour déposer les ions.

[illegible]	PORTÉE moyenne des grenades.	ÉCARTEMENT latéral.	ÉCARTEMENT longitudinal.	HAUTEUR maximum des trajectoires.	PORTÉE du sabot.	TEMPS que les grenades mettent à tomber.
	m.	m.	m.	m.	m.	
[illegible]	55	9	33	140	42	5″ 1/4
[illegible]	100	16	30	124	60	6″ 1/4
[illegible]	128	21	24	105	65	6″ 1/4
[illegible]	150	26	15	90	70	7″
[illegible]	160	31	8	80	80	8″

voit, d'après ce tableau, qu'il faudra faire varier l'inclinai- plateau, suivant que l'on voudra enfiler un boyau de tran- étendre les projectiles sur la direction d'une parallèle, ou unir sur un même point.

lance des grenades jusqu'à 200^{m} et 300^{m} de distance, au de fortes fusées porte-feu attachées à des baguettes de à 2^{m},00 de longueur, et on assure assez bien leur direc-eur portée en les plaçant sur une espèce de cadre en bois. grenadier, armé d'anneaux, et que l'on incline environ

eut lancer une grenade à près de 100^{m}, à l'aide d'un bout e de 1^{m},00 de longueur attaché à sa fusée, en lui impri-mouvement de rotation comme on le ferait avec une mais en laissant aller la grenade et la ficelle lorsque leur ent est devenu assez rapide.

§ IX.

ENTRETIEN DES ARMES PORTATIVES; LEUR CON LES MAGASINS; ETC.

---

354. — DÉMONTAGE ET REMONTAGE DES AI *suivant lequel on démonte un fusil :* 1. La ba baguette. — 3. Les deux grandes-vis de platine 1840 et 1842 il n'y a qu'une grande vis de p porte-vis (aux fusils mod. 1840 et 1842, il pr sette). — 5. La platine. — 6. La goupille du garde.—7. Le battant de sous-garde.— 8. Le p bouchoir. — 10. La grenadière. — 11. La v 12. La capucine.—13. Le canon.—14. La vis 15. L'écusson. — 16. La vis de détente. — 17.

Ordre suivant lequel on démonte la platin mencer par abattre le chien. — 1. La vis du 2. Le grand ressort (en faisant une pression av sort). — 3. La vis du ressort de gâchette (ava entièrement, on frappe sur le cul du ressort, d sortir le pivot de son encastrement). - 4. Le re —5. La vis de gâchette.—6. La gâchette.—7. —8. La bride.—9. La vis de noix.—10. La noi avec le chasse-noix, qui doit entrer facilement vis).—11. Le chien.—12. La vis de batterie (o une pression sur le ressort avec le monte-ressort rie.—14. La vis du ressort de batterie.—15. Le rie.—16. La vis du chien.—17. La mâchoi La vis de bassinet et le bassinet ne doivent poin

Pour la platine modifiée ou transformée a tant : suivre le même ordre jusqu'au n° 11 incl de pièce de bassinet ne doit être démontée dans

Pour la platine mod. 1840 : 1. Le ressort. de bride.—3. La bride.—4. La gâchette.—5. I 6. La noix.—7. Le chien.—8. La chaînette.

Remonter le fusil dans l'ordre inverse.

Remonter la platine dans l'ordre inverse, à noix, qui se place avant le chien.

Avant de replacer une vis, il faut mettre d'huile sur la partie taraudée ou dans le trou : o également sur l'arbre et le pivot de la noix, e mobiles des ressorts et le corps de platine, su crans de la noix, après que la platine est remon

Pour démonter et remonter les armes, on ne doit faire usage que du monte-ressort, et des instruments contenus dans le nécessaire-modèle. Ce nécessaire se compose d'un tourne-vis, d'un tourne-noix servant aussi de pousse-goupille, d'un chasse-noix et d'une fiole pour l'huile, le tout renfermé dans une boîte en tôle qui sert de manche au tourne-vis.

—Nettoiement des armes.—On se sert, pour les pièces en fer fortement rouillées, d'émeri bien pulvérisé, ou de grès pulvérisé et tamisé, avec de l'huile d'olive; lorsqu'elles sont légèrement rouillées, de brique brûlée, pulvérisée, tamisée et également humectée d'huile. Pour purifier au besoin cette huile, on verse ... de plomb fondu dans 4 kil. d'huile froide, et après avoir répété plusieurs fois cette opération, on expose pendant quelques ... le vase au soleil ou à une chaleur factice, de manière à laisser le dépôt s'effectuer.—Pour les pièces en cuivre, on emploie du ... ou de la brique bien pilée, avec du vinaigre ou de l'eau.—... frotte les pièces avec des curettes de bois tendre ou avec des ... rudes.—On doit avoir soin de ne laisser aucune parcelle des matières employées dans les trous des vis ou des pivots. ... essuie toutes les pièces avec du linge; mais on laisse un peu d'humidité à celles de l'intérieur de la platine.

Lorsqu'on nettoie le canon à l'extérieur, il faut le poser à plat sur un banc ou sur une table, pour qu'il ne se courbe pas sous l'effort que l'on peut faire.

Après avoir lavé le canon, on y passe des linges secs, et ensuite un linge humecté d'huile.

Les parties en fer ou en cuivre des armes blanches se nettoient comme celles des armes à feu. — Lorsqu'un fourreau en cuir a été mouillé, il faut retirer la lame, et le faire sécher sans le chauffer; ... frotter la lame avec un linge légèrement humecté d'huile, et de la remettre.—On doit avoir soin de graisser les lames des armes en magasin, ainsi que les fourreaux en cuir, particulièrement sur la couture.

—Entretien des armes.—Places qu'elles occupent dans les magasins.—Toutes les armes doivent être graissées à leur entrée en magasin, si elles en ont besoin, et ensuite aussi ... qu'il est nécessaire; il faut faire de fréquentes visites pour s'assurer qu'elles ne prennent pas la rouille. La *graisse*, ... les armes, est composée d'une partie d'huile d'olive et de ... de suif, fondues ensemble. La cire vierge remplace le suif avantage; elle conserve mieux les pièces en cuivre.

... armes se placent, par espèce et par modèle, ordinairement ... *râteliers* à double face, établis dans toute la hauteur de

la salle, perpendiculaires à sa longueur, deux sur sa larg
sant dans le milieu une allée de $1^m,70$ à $2^m,00$.

Les *fusils* sur les grandes faces des râteliers, avec le
nettes, sans fourreaux. Ces râteliers, à doubles faces e
rangs par face, ont ordinairement trois ou quatre ét
largeur totale est de $1^m,80$; leurs montants sont espacé
d'axe en axe, et dans cet intervalle on peut ranger
par chaque étage: ce qui fait environ 50 fusils par r
rant.—Les *mousquetons* et les *carabines* se placent
sur les petites faces.—Les *pistolets*, suspendus par la s
à des crochets sur les côtés et dans les parties supéri
petites faces. — Les *fusils de rempart*, à l'un des b
salle, sur des râteliers faits exprès.

A défaut de place dans les salles ou sur les râteliers.
les fusils dans des magasins bien secs, écartés des
crosses en l'air et recouvertes par un prélat, le bout du
des madriers. Les pistolets sur des arceaux joignant le
au-dessus de l'allée du milieu.

Le canon doit être fermé par un tampon de bois
bouche est en haut, par un bouchon de liege lorsqu'
bas.

Les armes à reparer et les armes étrangères s
comme les armes en état, et autant que possible dan
separe.

Les armes hors de service se placent à part, dressées
mur ou contre une traverse; la crosse en haut et en ba
tivement; les tas recouverts par des prélats.

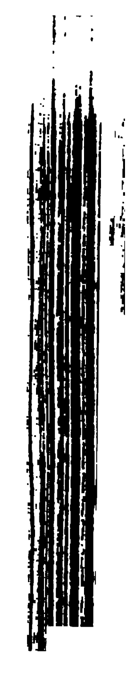
On dispose les armes blanches, comme les armes à fe
pèce et par modèle. Les sabres, dans leurs fourreaux
passee à la pièce grasse.

Les *sabres de cavalerie*, sur des râteliers analog
des fusils, et suspendus à un crochet par l'anneau d
bracelet. A défaut de râteliers, former des piles carr
sabres, en treillage, et les garantir de la poussière
prélats.

Les *sabres d'artillerie et d'infanterie*, dans des ca
ses sur le bout. A défaut de cadres, former des pil
comme ci-dessus.

Les *lances* réunies par faisceaux de 10 à 20, liée
bouts et dans le milieu; ces faisceaux placés debout, pr
ticalement contre les murs, et soutenus par deux trave

Les *cuirasses*, par taille, et par largeur dans chac
debout et en file sur des étagères: les plastrons forment
rang, les dos le second rang: les autres rangs formes al



CHAPITRE V.

PONTS MILITAIRES.

§ Ier.

NOTIONS SUR LE COURS DES RIVIÈRES ; MES
LARGEUR ET DE LEUR VITESSE. — VITESSES
QUELQUES RIVIÈRES. — HAUTEUR DES RIVES
VORABLES POUR L'EMPLACEMENT DES PONTS.
LES PASSAGES DE RIVIÈRES, EN AVANT OU
— PASSAGES A GUÉ, A LA NAGE, SUR LA GL

357. — NOTIONS SUR LE COURS DES RIVIÈR
les obstacles qu'une armée peut rencontrer dans
plus sérieux et les plus fréquents sont ordinair
proviennent des eaux.

Les rivières offrent, en général, une fortificatio
vorable à l'armée défensive. On les franchit sur la
la nage, sur des bateaux ou autres corps flotta
ponts.

Les principales choses à reconnaître pour le p
vière sont (*Voyez* CHAP. XII, § 9) : sa largeur ;
la nature de son lit et de ses rives ; ses gués ; sa v
teur et les époques de ses crues.

La profondeur d'une rivière se mesure ordin
traversant dans une nacelle, et en la sondant, de
stance, au moyen d'une perche graduée, ou d'un
ment gradué, à l'extrémité duquel un corps pes
Pendant cette opération, il est essentiel de tenir no
du fond que l'on rencontre.

La surface des eaux, d'une rive à l'autre, pr
taine convexité, dont le point le plus élevé corr
fort courant. Ce plus fort courant suit presque tou
qui est la partie la plus profonde de la rivière.
calmes, on distingue facilement à l'œil le plus fort
peut en suivre la direction. Lorsque les vents ag
des eaux, les plus fortes vagues indiquent les er
profonds. Si l'eau est claire, sa couleur est plus
droits profonds qu'aux autres.

ordinairement bas et marecageux et ... ve opposee. Des rives symetriques ... lweg est au milieu de la largeur du cours d'eau. u lit d'une rivière occasionnent toujours des irre- les sections transversales ; il y a moins de gues is tortueuses de son cours que dans les portions e dans ces dernières, le fond est toujours plus solide udes. Il arrive quelquefois que des rivières qui ne les, dans une direction perpendiculaire à leurs pendant, entre deux coudes, et en suivant une d.- un gué que l'on ne soupçonnait pas d'abord.

is que dans une rivière l'eau tournoie et s'abaisse iveau général, cette circonstance indique une *eau mou* dont il faut s'éloigner. Si l'eau bouillonne et us du niveau général, il y a un *écueil* qu'il faut orme généralement, à l'embouchure des fleuves. ents qui produisent des *îles* ou des bancs de sables es *barres*, et dont le mouvement des eaux change la forme et l'emplacement.

ement accroissement de vitesse pendant les crues tion lorsque les eaux baissent. Il en resulte que les sses sont les principales causes des changements d'un cours d'eau, de la formation et de la dispa- s et des atterrissements. Les crues élargissent lit d'une rivière plus qu'elles ne le creusent.

La nature du sol a aussi la plus grande influen
Les pays calcaires et granitiques sont peu sujets a
que l'eau entre dans le sol. Les pays argileux y s
sujets, parce que l'eau coule à la surface.

La débâcle des glaces d'une rivière amène so
qui causent de grandes perturbations dans 'son
s'annoncent souvent par un changement de co
causé soit par les eaux pluviales qui entraînent av
tières terreuses, soit par un accroissement de vit
l'eau au fond de la rivière. Dans la partie supé
d'une rivière, il faut souvent, après les crues, bal
le chemin navigable.

On reconnaît qu'une rivière est sujette à de
lorsque ses rives sont plates, incultes, sablonneu
geuses, ou enfin bordées de digues.

La pente d'un fleuve, et par conséquent sa vi
minuant à mesure qu'il s'approche de la mer ; c'
observe ordinairement, en le descendant depuis
son lit offre d'abord de grosses pierres de fo
ensuite des cailloux arrondis de plus en plus petit
vier, et enfin du sable.

Une rivière est flottable en trains lorsqu'elle a
de profondeur d'eau. La largeur ordinaire des trai

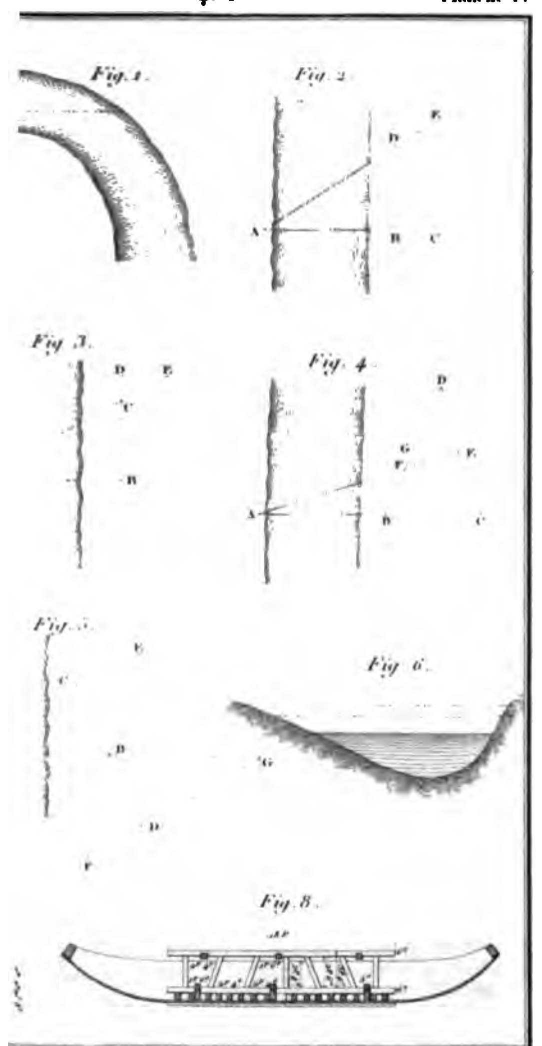
Une rivière est navigable quand elle a au moin
fondeur d'eau, le tirant d'eau des plus petits b
$0^m,60$ pour le minimum de charge.

Pour les canaux de navigation, la profondeur
$1^m,20$ à $2^m,00$; elle a ordinairement $0^m,32$, et a
de plus que le tirant des bâteaux.

F. 2. 358. — MESURER LA LARGEUR D'UNE RIVIÈ
marquez sur la rive opposée un point A, cherche
rive où vous êtes un autre point B perpendicula
au point A, mettez le côté d'un cordeau à perpen
direction de AB, prenez des points C et D sur le
des côtés à angle droit du cordeau, et à des dista
du point B : élevez, au moyen du cordeau, la per
jusqu'au prolongement de AD ; mesurez BC, BD
aurez $AB = \frac{BC \times BD}{CE - BD}$; retranchant enfin de ce
stance du point B à la crête de la rive, vous obti
de la rivière.

F. 3. 2° Après avoir déterminé de même les points A
point B, avec le cordeau, une perpendiculaire
prenez sur cette perpendiculaire un point C, à u
bitraire du point B ; plantez un jalon à ce point ;

Planche I.


Fig. 1.
Fig. 2.
A
B
C
D
E
Fig. 3.
D
E
C
B
Fig. 4.
D
G
E
F
A
B
C
Fig. 5.
E
C
D
D
F
Fig. 6.
G
Fig. 8.



[redacted]

t au delà du point C, une distance CD qui soit une de BC ; élevez au point D une perpendiculaire à re de cette ligne, cherchez le point E dans l'aligne- C et de A ; mesurez DE : si vous avez pris CD = uirement DE sera le $\frac{1}{10}$ de AB.

'a point de cordeau à perpendiculaire, on détermine F 4. ius les points A et B ; on prend sur AB prolongé un jue C ; on prend un autre point arbitraire D hors de B ; on marque le point E milieu de CD ; on cher- rencontre des alignements BD et AE, et on mesure or, on a FG : BF :: EG ou $\frac{BC}{2}$: AB, mais FG = c AB = $\frac{BC \times BF}{DF - BF}$. L'opération est d'autant plus différence DF — BF est plus grande.

: procédé suivant ne donne aucun calcul à faire. F. 5. me, sur les rives, les points A et B perpendiculai- es ; à la droite, par exemple, de B marquez un point ; à partir du point B, et sur CB prolongé, rapportez 3C, de B en D ; marquez le point D ; prenez un que E sur l'alignement des points A et C, et rap- nce EB sur la ligne EB prolongée de B en F ; cher- G sur les directions de D et F et de B et A : me- est égal à AB. Si on avait fait BD = $\frac{1}{10}$ BC et on aurait eu BG = $\frac{1}{10}$ AB.

ESURER LA VITESSE D'UNE RIVIÈRE. — La vitesse à la surface surpasse celle du fond, et cela d'autant vitesses sont plus faibles. La *vitesse moyenne* V nction de la vitesse U à la surface, au moyen des for- 11. Pour mesurer par expérience cette *vitesse à la* ette dans l'eau un corps flottant, dont la densité soit re que celle de ce fluide, et qui n'offre pas de prise u'un morceau de liége, de bois blanc, ou une petite partie remplie d'eau et bien bouchée ; lorsque ce venu à une vitesse uniforme, on observe, à l'aide à secondes, le temps qu'il met à parcourir une cer- : mesurée sur la rive, et le rapport de l'espace par- ps employé exprime la vitesse cherchée.

: montre à secondes, on se sert d'un pendule que oyen d'une balle de plomb suspendue par un fil a à un clou fixé à un arbre, de manière que la di- tre de la balle au point de suspension soit de $0^m,994$. t encore, à l'instar de la marine, mesurer la vitesse à la surface, en se servant d'un *loch* que l'on jet- acelle attachée à l'ancre au milieu du talweg.

360. — Vitesses de quelques fleuves et ri secondes ; leurs pentes. — La densité des mati eaux sont susceptibles d'entraîner augmente avec leur cours. On peut donc préjuger la *vitesse des* leurs différents points, par l'inspection des matières le fond de leur lit.

Dans une même section verticale, perpendicula d'une rivière, la *vitesse* au fond est moindre qu'a celle-ci est plus petite qu'à la surface : la plus grai trouve un peu au-dessous de la surface.

Danube, vitesse moyenne, 1m,50.
Durance, au-dessous de Sisteron, 2m,65.
Elbe, à Jaromitz, 2m,00.
Elbe, à Boitzembourg, 1m,20.
Moselle, à Metz, vitesse ordinaire, 0m,90.
Moselle, à Metz, aux endroits rapides, 2m,00.
Oder, en Silésie, 1m,00.
Oder, à Stettin, 0m,65.
Rhin, au pont de Kehl, vitesse moyenne, près de
Rhin, à Gueldern, 1m,20.
Rhin, à Mayence, 1m,25.
Rhin, id., dans les crues, jusqu'à 2m,00.
Rhin, à Dusseldorf, 1m,50.
Rhin, au-dessous de Coblentz, 1m,51.
Rhône, à Arles, 1m,15.
Rhône, à Seyssel, 2m,00.
Rhône, à Lyon, 2m,10.
Seine, à Paris, de 1m,05 à 1m,90.
Seine, de Paris à Rouen, 0m,65.
Tessin, vitesse moyenne, 2m,33.

La vitese d'une même rivière, et au même endroit varie notablement avec la hauteur de ses eaux.

Pour que la navigation des rivières soit facile, il aient une pente d'environ $\frac{1}{4000}$. On ne peut remonte cours de la voile seule, les rivières dont la pente a le halage devient alors nécessaire. On ne remonte p dont la pente excède $\frac{1}{500}$.

Seine, de Paris à Rouen, pente de $\frac{1}{10000}$.
Rhône, de Lyon à Valence. . . . $\frac{1}{2500}$.
Rhône, de Valence à Avignon. . . $\frac{1}{1500}$.

Sur la Seine, entre Rouen et Paris, un cheval tonneaux ; et sur le Rhône, entre Avignon et Lyon, seulement.

- Elles sont ordinairement commandées par les
essources du pays : toutefois, pour la facilité de
n, et pour leur solidité, il convient aussi d'avoir
ne possible, aux considérations suivantes :

s de bateaux, il faut au moins 0m,:0 de profon-
es rives peu escarpees.

s de radeaux, la vitesse du courant doit être
m,00 par seconde.

de chevalets, la profondeur (¹) ne doit pas excé-
vitesse 1m,50 par seconde ; le fond doit être ferme

ts de pilots, il ne faut pas trop de profondeur
ond doit être solide.

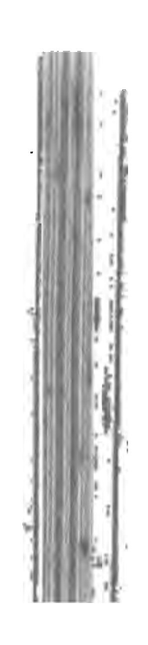
ves escarpées, distantes de 10 mètres au plus, on
pont de cordages.

ves très-rapprochées, on emploie des fermes ou
'arbres croisés, soutenus par des traverses hori-
mbes de force, des moises, etc.

ère peu profonde et peu rapide, des voitures peu-
orps de support ; si le fond est marécageux, on
avec des fascinages, en mettant au fond des ga-
nt passer l'eau.

ants et les trailles conviennent aux rivières ra-
celles d'un faible courant.

e de placer les ponts à une petite distance au-des-
nt d'une rivière qui coule dans le pays occupé par
profiterait pour les détruire au moyen de corps



prompt et mieux assuré. Les ponts volants, trailles, etc.,
être établis en aval des ponts de bateaux.

La longueur du corps de support doit être dans la di...
courant, en sorte que les poutrelles ne sont pas toujours
diculaires à la ligne de milieu du support.

Tous les ponts continus sont tendus en ligne droite
faire présenter de saillant en amont.

362. — Points favorables a l'établissement
et aux passages de vive force. — Ces points sont
la rivière présente un rentrant, à cause de la protection
têtes de ponts retirent alors de la nature de la rive qui
les ouvrages établis sur le bord opposé et appuie les
troupes qui se forment en bataille après avoir passé la
Cependant, sous le rapport de la facilité d'établir et de
un pont, les parties rentrantes ne sont pas toujours à préf...
le courant y étant très-irrégulier, agit avec violence
supports. Il faut de plus que les rives soient fermes, et
basses, afin que, même dans les temps de sécheresse, les
chargés ne s'enfoncent pas de manière à toucher le fond;
ment, on serait obligé de compléter le pont avec des pilots
chevalets, et de construire une portion de route en fascines
la cavalerie et les voitures. Il faut, autant que possible,
rive ennemie soit commandée par celle qu'on occupe (cela
ordinairement lorsqu'on se place dans un rentrant), et
terrain en avant des ponts offre un espace suffisant pour le
loppement de l'armée après son passage.

F 6. Lorsqu'une rive est très-peu inclinée, l'effet d'une
d'une secheresse occasionne un très-grand changement d
largeur de la rivière en ce point, ce qui doit faire varier
séquence la longeur du pont ; souvent, pour éviter ce do...
convénient, on construit sur la rive qui est peu inclin...
digue telle que les hautes eaux ne puissent passer par-des...
telle aussi que le lit de la rivière soit assez resserré, pour
moment des basses eaux, il y ait encore contre cette dig...
profondeur d'eau suffisante pour que les bateaux chargés
chent pas le fond.

Les portions en ligne droite sont celles où la largeur de
vière varie le moins sensiblement par l'effet des crues ou
cheresses ; on y rencontre moins de vase et de dépôts que
ailleurs : elles présentent donc les positions les plus avant...
pour établir *des ponts de communication*, lorsque ceux-...
pas un rapport immédiat avec des opérations offensives ou
sives.

En choisissant l'emplacement des ponts, il faut chercher
titer des îles ; car, en cet endroit le pont aura moins de la

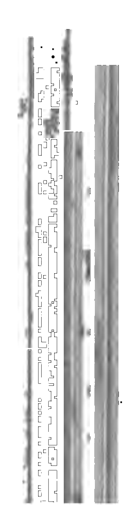
les premières coulent dans le pays occupé par
qu'il pourrait profiter du cours de ces rivières
ponts, en envoyant contre eux des corps flot-
pierres ou d'artifices. Il faut éviter pareillement
ponts au-dessous des villes dont on n'est point

d'une armée ou d'un corps d'armée considé-
aire de jeter plusieurs ponts à la fois, à quelque
utre, 200m à 300m par exemple.

RIVIÈRES EN AVANT OU EN RETRAITE.

nds passages de rivières sont généralement au-
ur les effectuer, on doit préparer des équipages
oins les moyens propres à faciliter la prompte
s sur place. Il convient de prendre ses mesures
hute du jour sur l'emplacement d'un pont, et
uction de telle sorte qu'au matin une partie de
assée sur la rive opposée.

cas d'une retraite, les passages de rivières se
irs en présence de l'ennemi. Il faut donc être
nne contenance, jusqu'à ce que les ponts soient
te de pont destinée à les couvrir soit exécutée.
suite sur la rive opposée à l'ennemi quelques
otéger le passage. La garnison de la tête de



on trois lieues de là au moins. Mais, lorsque l'enne en observation en ce point, ou si l'on craint qu'il n nombre, il faut jeter des troupes légères sur la rive afin de le tenir aussi éloigné que possible. Ces trou gué, ou dans des bateaux, et ne font feu, à moins absolue, qu'à mesure qu'elles arrivent sur le bord o tillerie passe démontée dans des bateaux isolés, ou, montée, sur des radeaux assez forts, ou sur deux ba On ne commence la construction des ponts qu'après samment écarté l'ennemi.

Le moment le plus favorable au passage de vive point du jour ; on a pu faire pendant la nuit tous se sans que l'ennemi s'en soit aperçu, et il reste un jou s'assurer la possession de la rive opposée : mais quel tions que l'on prenne, une pareille entreprise est o très-meurtrière, et réussit rarement devant un enne à s'y opposer.

366. — Passages de rivières a la nage. — ments de bons nageurs sont souvent utiles pour re rivières et en faciliter le passage, ainsi que pour in nemi et surprendre ses postes.

Il faut choisir, pour les passages de rivières à points où leur courant est le moins rapide et où les point escarpées ; elles doivent surtout, pour la cavale accès facile.

La cavalerie ne doit jamais chercher à passer u luttant contre le courant ; il faut qu'elle entre da amont de l'endroit où elle veut aborder et s'y engag serrée et sur un front étendu ; elle doit de plus avoi jamais barrer entièrement la rivière et de laisser un intervalle entre chaque masse.

Il est essentiel que les cavaliers relèvent les jambe penchent un peu le corps en avant, soutiennent lé chevaux avec le filet, de la main gauche, et saisissen droite une poignée de crin à moitié de l'encolure. Q fait passer les chevaux seuls à la nage, tandis que avec le harnachement sont dans des barques et ti chevaux par la longe. On peut, avec des barques de 10^{m} de longueur, mener six chevaux à la fois, tr côté.

367. — Passages de rivières a gué. (Voir § VIII). — Des armées entières ont franchi des rivièr

En général, on fait passer l'infanterie la premièr tillerie et les voitures, et enfin la cavalerie.

truies de pierres, ou de caisses remplies de pierres et terre.

rivière est large et rapide, il faut faire baliser ... leur étendue, par deux rangs de forts jalons, sur ... oin de faire des marques de repère pour être averti ... pourraient survenir. On doit y engager la troupe ... rrés, les hommes se tenant par la main, en laissant ... entre chaque masse; faire porter l'arme à volonté ... côté d'amont; poser le coffret de la giberne sur le ... en aval quelques nacelles, ou une file de cavaliers ... forts piquets réunis par un cordage, pour secourir ... i pourraient être entraînés par le courant. On a ... is en amont d'un gué des escadrons entiers pour ... du courant. On a fait passer avec succès un fan... ie de chaque cavalier.

... infanterie entiers ont traversé des rivières sur de ... uisition; mais ce moyen n'est point praticable en ... nnemi.

... compter sur un gué, comme moyen d'assurer la ... entre deux corps d'armée.

...SSAGE DE RIVIÈRES SUR LA GLACE. — La glace ... passage, doit reposer sur l'eau, et avoir une ... ,08 pour l'*infanterie* passant en file, et de 0m,11 ... *cavalerie* et les pièces de 8; à 0m,16 et au delà

ment ces quatre roues sur les madriers avec des co
clameaux. Les voitures, tirées ensuite à bras d'homme
parfaitement sur la glace, et changent très-facilement de

Si la gelée continue, on augmente promptement la
glace en la couvrant de paille ou de fascines que l'on a
quemment, jusqu'à ce que tout le système ait acquis u
résistance convenable.

Lorsque l'endroit du talweg n'est pas couvert de gla
de la vitesse du courant, il faut y jeter quelques ar
de leurs branches, ou une estacade flottante; ces obsta
seront au mouvement des glaçons et feront fermer la ri

C'est surtout lorsqu'une armée bat en retraite qu'il f
bler de vigilance et de soin, pour empêcher le désordre
brement qui pourraient faire rompre la glace en accu
trop grande charge sur un même point de passage.

369. — PASSAGES DE RIVIÈRES EN BATEAUX (*Voi*
— Les hommes doivent observer le plus grand ordre
grand silence, entrer avec calme et successivement da
teaux, rester immobiles à la place qui leur est assig
jamais faire feu pendant le trajet. Il faut, autant que p
faire asseoir, et alors placer leur giberne devant eux e
entre les jambes, devant la giberne.

On peut accélérer beaucoup un passage de rivière
des trains de plusieurs bateaux. Dans un train de quat
(modèle de l'artillerie), on peut embarquer 160 à 180 h
bout par trajet. Les trains passent un peu moins vite
teaux isolés, et dérivent davantage.

La cavalerie ne doit passer les rivières qu'au moyen
bateaux, dans lesquels on établit un plancher. Pour fa
barquement et le débarquement des chevaux, on c
rampes sur les avant-becs avec quelques planches.
les chevaux soient placés en travers de la longueur d
la tête tournée alternativement vers l'un et l'autre b
valiers les tenant par la bride et près du mors.

Le passage de l'artillerie, dans des bateaux, exi
toujours qu'on la démonte, ce qui peut avoir de grav
nients si l'on se trouve dans le voisinage de l'ennemi.
y obvier en construisant un petit pont de deux bat
n° 383), sur le plancher duquel on place les chevaux
les pièces toutes montées sur leurs affûts.

370. — PASSAGES DE RIVIÈRES SUR DES RADE
n° 392).—On prend, pour embarquer les troupes, d
d'ordre analogues à celles prescrites ci-dessus pour l
en bateaux: mais, comme les radeaux dérivent généra

... les bateaux, le lieu de l'embarquement devra être choisi ... plus en amont.

Il faut répartir la charge des radeaux le plus uniformément ... sur toute leur surface ; il serait très-dangereux de faire ... un radeau plus d'un côté que de l'autre, surtout sur ... rapide.

Les avantages des radeaux sont : de permettre avec facilité l'embarquement et le débarquement des troupes de toutes armes ; ... dans un seul trajet un grand nombre de troupes ; de ... être coulés à fond par le feu de l'ennemi, et de tirer ... d'eau que les bateaux. Les inconvénients des radeaux sont : ... avec plus de difficulté que les bateaux, et de laisser ... les troupes de passage plus longtemps exposées au ... de l'ennemi ; de ne pouvoir aborder avec certitude aux points ... d'avance pour le débarquement, surtout lorsque la rivière est large et rapide ; de remonter très-difficilement contre le ... pour revenir, après le premier passage, au point d'embarquement ; enfin, d'exiger des préparatifs pour leur construction ... ne permettent guère de les employer pour effectuer un passage ... à surprendre l'ennemi.

---

§ II.

CONSTRUCTION DES PONTS DE BATEAUX, SOIT D'UN ÉQUIPAGE DE PONTS, SOIT DE BATEAUX DU COMMERCE ; MANOEUVRE ET ... DES DÉTACHEMENTS POUR JETER LE PONT ET LE REPLIER. — PONTS DE PONTONS ORDINAIRES. — PONTS DE PONTONS ... EN CAOUTCHOUC. — PONTS VOLANTS. — BACS. — TRAILLES.

1. — CULÉES. — Tous les ponts doivent être tendus en ligne ..., sans présenter un saillant en amont.

... indique la direction de leur axe au moyen de deux jalons ... sur la rive de départ, et, s'il se peut, on ajoute un troisième ... sur la rive d'arrivée.

... jeter un pont, la première opération consiste à construire ... Cette construction est la même pour toutes les espèces ... On commence par baisser ou élever la rive, et par la ... jusqu'au niveau, à peu près, du premier support ; on y ... une poutrelle de la longueur des madriers du tablier, perpendiculairement à la direction du pont ; cette poutrelle qu'on appelle corps-mort, est retenue par quatre piquets, deux en avant, ... à ses extrémités ; derrière le corps-mort, on pose un madrier de champ pour aligner les bouts des poutrelles de la première ... : ce madrier dépasse le corps-mort de l'épaisseur de-

poutrelles, et on arase la terre contre lui en dehor

Pendant que l'on met en place les dernières on construit une culée semblable sur la rive en d'arrivée.

Dans les terrains vaseux et marécageux, on | geusement les culées des ponts avec 2, 3 et 4 r d'un fort diamètre posés horizontalement et jointi de fascines, de claies et de terre, ou d'un tablier | trelles, avec des guindages ; le tout brêlé.

PONTS DE BATEAUX.

372. — Ces ponts sont les meilleurs à établi larges, rapides et assez profondes (abstraction fa pilots qu'on ne construit ordinairement qu'après

L'artillerie, qui avait encore gardé deux espèc ponts de bateaux, l'un dit *de réserve*, l'autre dit ne conserve plus que le seul équipage *de réser* tale du bateau, 9m,43, largeur, 1m,76, et hautei Toutes les planches sont en sapin de 0m,027 d du fond et des bordages sont étroites et obtenu cœur des planches les plus larges. Toutes les me veaux bateaux sont aussi en sapin au lieu d'êtr d'en diminuer le poids de 100 kilogr. environ.

Le tablier du pont est réduit de 4m,20 à 3m,9

Le chevalet à chapeau mobile est remplacé pa trichien.

On met une ancre pour deux bateaux en amo bateaux en aval.

Le maximum de portée d'une travée, est de 6m

Chaque bateau se transporte avec ses poutrell et le reste de ses agrès se place sur un chariot et l'autre sont traînés par six chevaux.

L'équipage de ponts de bateaux de réserve e la batterie, en sections, de manière que chaq fournir le moyen de construire une partie de p ment des autres sections. On peut ainsi subveni vant-garde.

Pour naviguer, l'équipage du bateau se com de 4 servants; l'équipement, de 5 rames dont vernail, 4 gaffes à pointe droite, une gaffe à p 8 tolets pour rames, 2 pour gouvernails, et ur

Pour les passages de troupes, le bateau a peut recevoir 25 hommes d'infanterie : 20 homi deux madriers que l'on met sur les supports to servir de bancs, les 5 autres hommes s'asseoient

rs. Ils doivent toujours faire silence et rester immobiles.
ne soient les mouvements du bateau.
passer la cavalerie, on ne fait embarquer que 6 cavaliers,
par la longe leurs chevaux, qui passent en nageant, trois
que bord. Si le courant est rapide, on ne fait passer que
evaux à la fois, et du côté du bord qui est en aval.
mmes peuvent facilement renverser un bateau et le por-
paule, pour aller le mettre à l'eau, afin d'opérer un pas-
ive force.

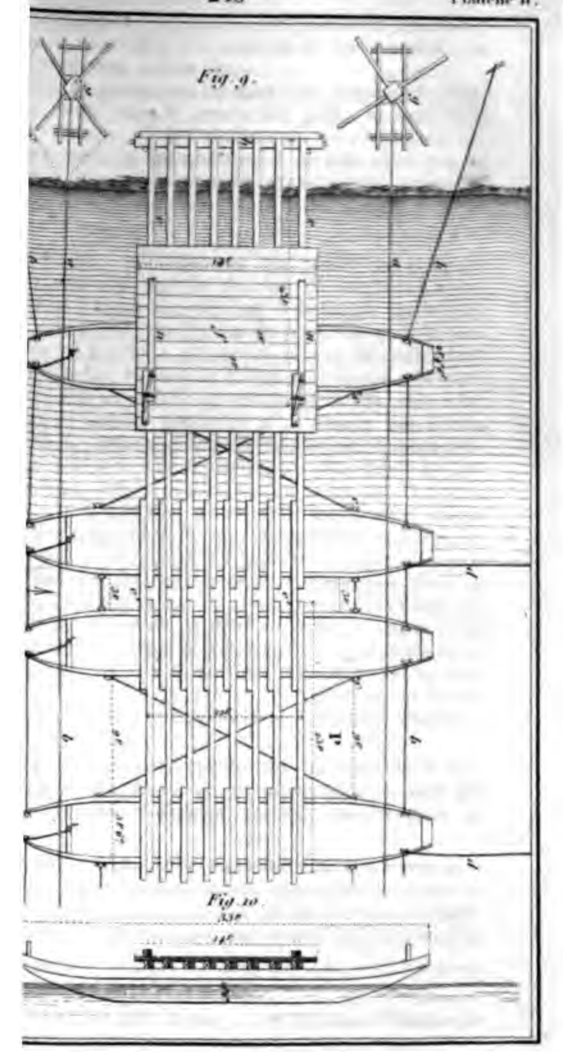
écessaire pour submerger un bateau.. . . .		9200 kil.
bateau imbibé d'eau. . . . 800 kil.	}	1677 kil.
une travée du tablier. . . . 877		
une travée de pont par bateaux successifs.		7,523 kil.

L'arme du génie ne jette de ponts de bateaux qu'avec
ommerce qu'elle trouve sur place. Il arrive souvent
es bateaux sont de grandeurs et de hauteurs très-iné-
les employer, le premier soin doit être de mesurer
et de les classer suivant leurs dimensions. Il faut, au-
sible, ne pas faire servir à la construction d'un même
eaux de grandeurs trop différentes, car ils s'enfon-
alement sous le même poids : si les bateaux sont très-
differénce de capacité sera de peu de conséquence.
emploie des *bateaux inégaux*, on doit avoir l'atten-
ger de grandeurs par gradations, de réduire en pro-
intervalles entre les plus petits bateaux, et de placer
fort courant, ceux qui, par leur forme, lui opposeront
résistance. Il faut aussi avoir la précaution de mettre
es plus forts bateaux, et les plus profonds au milieu
, ainsi que de niveler à peu près leurs plats-bords en
enablement les bateaux. Si leurs bordages ne sont
rts pour porter immédiatement la charge du pont, on
ur fond, et dans le sens de la longueur de chaque ba-
pèce de tréteau, ou *chevalet-support*, destiné à rece- F. 7, 8.
utrelles. Ces chevalets sont composés d'un chapeau,
e semelle, de deux petites semelles mises en croix vers
tés de la grande, et de trois entretoises unissant la
elle au chapeau. De plus, tout ce système est maintenu
verses qui le retiennent aux bordages. Le chapeau ne
r que de $0^m,03$ à $0^m,08$ au-dessus du niveau des plats-
que, dans les oscillations, les poutrelles posent en même
es plats-bords et sur le chevalet. Au lieu de chevalets,
on peut poser des *châssis* sur les plats-bords des ba-
châssis, qui maintiennent l'écartement des bordages,
sés de deux traverses entaillées pour le logement des

plats-bords, et de trois liens horizontaux, posés sur
dans le sens de la longueur du bateau; les deux l
correspondent aux plats-bords; le troisième lien,
plus de hauteur que les deux autres, correspond à l
du bateau.

374. — Toutes ces dispositions préliminaires ét
la *construction du pont* est la même, quels que soie
On les rassemble immédiatement au-dessous de
de la culée; les poutrelles et les madriers sont réun
culee, à droite et à gauche de la direction du pont
ancres, les cordages, etc., etc. On commence par
bateau (*), contre la rive, dans la direction du pon
à deux piquets plantés sur la rive, l'un en amc
aval de la culée. On place les poutrelles *e* sur le c
sur le bateau, on les espace convenablement, on les
F. 9. corps-mort; puis on démarre le bateau, et on le p
10. en faisant effort et en soulevant les poutrelles jusq
plus courte ne dépasse plus que de $0^m,33$ enviro
extérieur du bateau (plat-bord le plus éloigné de l
part); on aligne le bateau, et on clameaude les pou
extérieur; aussitôt, on pose les madriers *f* de la 1
amène pendant ce temps le 2ᵉ bateau que l'on met
bord à bord, et on jette l'ancre à laquelle il doit êt
un cordage *d* (**); on attache les amarres *b* et les
on apporte les poutrelles de la 2ᵉ travée; on les clan
bord intérieur du 1ᵉʳ bateau; puis on pousse le 2ᵉ bate
qu'à ce que la plus courte poutrelle ne dépasse plus
environ le plat-bord extérieur du 2ᵉ bateau; on
poutrelles à ce plat-bord, et on couvre de madrier
Le 3ᵉ bateau et successivement tous les autres, sont
on vient de le dire pour le 2ᵉ. Aussitôt que l'on co
ter le 3ᵉ bateau, on place les guindages *n* (poutrell
rissage moindre que celles fixées aux bateaux). On
madriers, et bout à bout, au-dessus des poutrelles
soutiennent le tablier. Les guindages sont liés aux
trêmes au moyen de commandes que l'on brêle.
Si l'on est maître des deux rives, et que rien n

(*) S'il n'y a pas assez d'eau pour mettre ce bateau e
du peu de pente de la rive, on le remplace par un ou plu
(**) Autrefois, on plaçait les cabestans *g*, et l'on tendait le
actuellement on se borne à mouiller des ancres en amont
ou de 2 en 2, de 3 en 3, etc., selon la rapidité du coura
en aval en moindre nombre : l'objet de ces dernières est
contre l'action du vent. On n'ancre en aval que des batea
ancrés en amont.


Fig. 9.
Fig. 10.

[redacted]

on rassemble les matériaux près de l'emplacement des culées. ccélérera la construction du pont en le commençant, en temps, par les deux extrémités.

point important est de bien combiner les préparatifs, d'apter promptement, pour le service des ponts, les matériaux l'on a pu se procurer, de les ranger près des rives dans l'or- le plus favorable à la manœuvre, et de telle sorte que les qui ont la plus grande capacité supportent les poutrelles ent les portées les plus longues.

5. — On pratique ordinairement aux ponts, une *coupure* par une *portière p*, dans le plus fort du courant. La por- est généralement composée de 2 ou 3 bateaux. On la con- on la ponte à part, au-dessous du pont. On unit la por- aux bateaux voisins de la coupure au moyen de quatre faux que l'on brèle, et dont le milieu correspond à la jonc- la portière avec les autres parties du pont. On peut enfin, isant usage de fausses poutrelles c', établir une liaison intime entre la portière et le reste du pont (les fausses pou- sont plus courtes et d'un équarrissage plus faible que les relles ordinaires; elles se placent contre celles-ci). Quand la ière est hors de la coupure, on empêche les bateaux voisins la coupure de se rapprocher de ceux auxquels ils sont liés, au d'ancres dont la position des cordages est oblique, et mieux re en amarrant ces bateaux à deux cinquenelles dont on ye deux cabestans placés sur les rives et près des culées. La ière est amarrée, en amont, à deux cordages d'ancres longs liés, et à un autre cordage en retraite. Chaque bateau de la tière a un gouvernail. Si la portière est composée de trois eaux, les poutrelles des deux travées se croiseront sur le ba- u du milieu et dépasseront également les bateaux extrêmes.

76. — *Manœuvre*. — On doit répartir les travailleurs, et fixer rre de chaque détachement, en se rapprochant, autant que ible, des indications ci-dessous qui sont suivies dans les s:

Détachement, — 1 officier; — 1 sous-officier; — 8 hommes; — re les culées, place les corps-morts, plante sur les rives les ts auxquels on amarre les premiers et les derniers bateaux. ruit la portière, place les cabestans et tend les cinquenelles.

Détachement, — 1 officier; — 3 sous-officiers; — 12 hommes; uille les ancres d'amont et d'aval.

Détachement, — 1 sous-officier; — 12 hommes; — amène les x, place les chevalets des culées s'il doit y en avoir.

4ᵉ *Détachement*,—1 sous-officier;—10 hommes;–
5 poutrelles de chaque travée, aide à pousser au larg

5ᵉ *Détachement*,—1 officier;—2 sous-officiers;–1
—fixe les traversières, fixe les cordages d'ancres, reç
trelles, aide à pousser au large, clameaude, met le b
hauteur au moyen du cordage d'ancre, couvre le pont.

6ᵉ *Détachement*,—2 sous-officiers;—36 hommes;
les madriers.

7ᵉ *Détachement*,—2 sous-officiers;—10 hommes
les guindages, les brêle, égalise les madriers.

Total.—3 officiers;—12 sous-officiers;—104 homm

Tel est l'emploi des détachements et leur force la p
nable pour construire, par *bateaux successifs*, un p
à 25 bateaux. Si le pont a plus de 25 bateaux, il faut
la force des 2ᵉ, 3ᵉ et 7ᵉ détachements, et doubler le
Si le courant est très-rapide, on renforcera les 2ᵉ, 3ᵉ
chements.

Dans les écoles, on jette 100 mètres de longueur d
heure, par bateaux successifs.

Les grands ponts de bateaux ont ordinairement des g
de chaque côté du tablier. Ces garde-fous sont comp
semelle surmontée de potelets portant une lisse; les p
assemblés à tenons et à mortaises dans le lisse et dans
Les semelles remplacent alors les poutrelles de guinda
fixe sur le tablier par le brêlage ordinaire, ou par de
guindage.

Une manière plus simple d'établir des garde-fous
placer de distance en distance des montants entaillés à
cloués sur les poutrelles de guindage; puis à tendre d'
à l'autre deux ou trois rangs de cordages.

Les pontonniers allemands mettent des garde-fous
tous leurs ponts militaires; cette mesure est bonne et
de maintenir sur les ponts les chevaux, le bétail et l
somme, que la vue de l'eau épouvante souvent.

377.—Pour *replier un pont*, on emploie générale
nœuvre inverse de celle qui a été suivie pour sa con
on le démolit, bateau par bateau, à partir de la culé
que l'on abandonne. Si le pont se compose de 15 à 25
suffit, pour cette manœuvre, de: 2 officiers, 10 sous-
93 hommes, répartis ainsi qu'il suit:

1ᵉʳ *Détachement*,—1 sous-officier;—6 hommes;–
quenelles, les cabestans, enlève les piquets plantés su
les corps-morts, démolit la portière.

ement.—1 officier ; — 3 sous-officiers ; — 12 hommes
res d'amont et d'aval.

ement.—1 sous-officier ; — 12 hommes ; — emmen
dépôt au-dessous de la culée.

ssi replier un pont par parties, en le démolissant par
rs travées à la fois, que l'on ramène sur la rive.

squ'on peut faire les préparatifs d'un passage de ri-
affluent, ou derrière une île, choisie autant que pos-
lu pont, il est plus avantageux de construire le *pont*
, afin de gagner du temps et de pouvoir jeter im-
des troupes sur la rive opposée (*). Chaque portière
2 ou 3 bateaux pontés ensemble, selon la grandeur
et munie de ses ancres d'amont et d'aval, qui ser-
euvrer pour la faire sortir ou rentrer dans sa place.
sont ensuite réunies, pour former le pont, sans autre
lles que les guindages. Par cette construction, toutes
pont sont indépendantes, et peuvent être dérobées
hoc des corps flottants, en sortant du pont la por-
ouve menacée ; mais ce système a l'inconvénient
s grand nombre de bateaux que celui par bateaux
faut moins de bateaux pour construire un pont par
que par portières de 2.—Un pont construit par
plie aussi par portières, en employant la manœu-

380. — Dans le cas d'une retraite précipitée, d'une grande quantité de corps flottants, on peut ment la communication, et conserver les matériau faisant faire *un quart de conversion*. Pour cela par enlever les culées, et détacher le bout des 2 c dues sur l'avant et l'arrière des bateaux, et fix deux pieux sur la rive vers laquelle on veut rame suite on laisse descendre le pont peu à peu en filar nelle d'amont et sur les cordages d'ancres, qu'on à mesure du mouvement, jusqu'à ce que le pont vi le long du bord de la rivière. Pendant ce mouven nelle d'aval reste fixée à son pieu qui sert de piv mes armés de gaffes, et placés sur le tablier du le premier bateau de toucher la rive. On doit, de faciliter et diriger cette opération au moyen de rés aux becs des bateaux, et sur lesquels on fait ré

Cette manœuvre ne doit se faire qu'avec un pc plus de 20 à 25 bateaux, et sur une rivière tranq

Si l'on craint que la rapidité du courant ne dé on place de fortes pièces de bois dans le sens de pont, et on les attache solidement aux becs des nière que le tout forme un système invariable.

L'enlèvement des deux culées pouvant être dif d'une retraite précipitée, il est bon d'avoir soin de la construction du pont, de manière qu'il form une grande portière entre les deux bateaux des

Lorsque le courant est faible, on peut remettre par un quart de conversion en sens contraire, e cordages des ancres qui sont mouillées en amont.

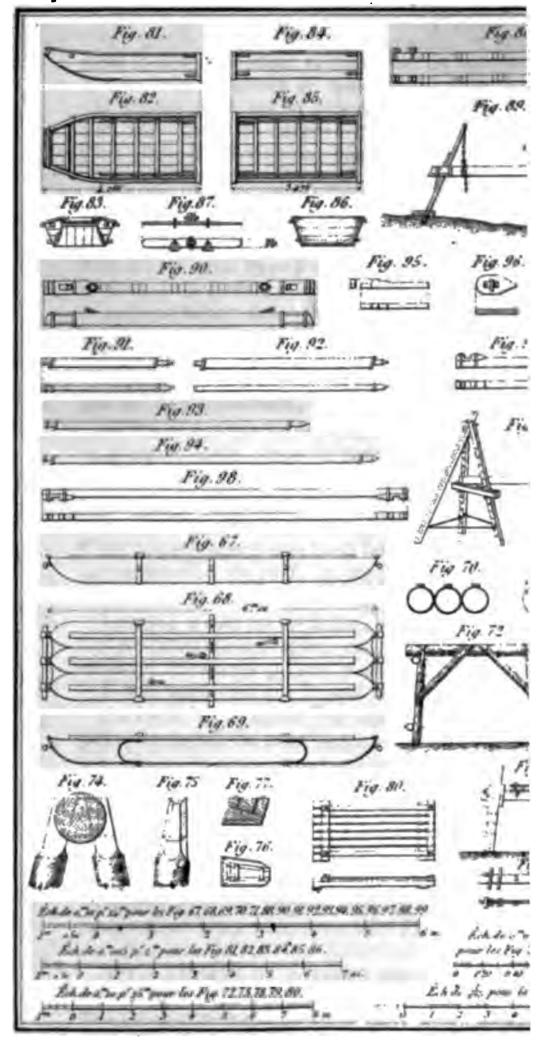
Il faut pour cela que le pont soit très-solidem

En 1809, on a même jeté sur le Danube, un pièce, au moyen de cette manœuvre.

Lorsqu'on manque de vindax ou cabestans pou
F 11. quenelles, on peut y suppléer au moyen d'une placée horizontalement, et traversée par un e adapte deux morceaux de bois ronds, boulonnés l'entourent pour servir d'arbres de vindax. On leviers dans la tête carrée de cet arbre, ou bien
F 12. fortement avec des cordes. Tout ce système doi maintenu en place avec des cordes fixées à des p

381. — Ponts de pontons ordinaires. — renoncé aux *pontons* chez presque tous les peup Chaque ponton avec ses agrès était porté sur un gueur des pontons français était de $6^m,00$, et




Fig. 81.
Fig. 84.
Fig. 82.
Fig. 85.
Fig. 89.
Fig. 83.
Fig. 87.
Fig. 86.
Fig. 90.
Fig. 95.
Fig. 96.
Fig. 91.
Fig. 92.
Fig. 93.
Fig. 94.
Fig. 98.
Fig. 67.
Fig. 70.
Fig. 68.
Fig. 72
Fig. 69.
Fig. 74.
Fig. 75
Fig. 77.
Fig. 76.
Fig. 80.

ton consiste en trois outres cylindriques, terminées par
aque extrémité et maintenues pointives. La partie cy-
a 0m,51 de diamètre et 1m,88 de longueur ; chaque
e termine à peu près en pointe, à 0m,61 de longueur.
les trois cylindres réunis forment un système de 0m,40
sur 1m,53 de largeur. Chaque outre est partagée au
eux diaphragmes transversaux en trois capacités inté-
respondant respectivement au cylindre et aux becs, et
une d'un tuyau et d'un robinet qui servent à les gon-
ton, ainsi formé, jouit d'une grande puissance de flot-
ne grande stabilité et présente au courant, à raison
et de sa légèreté, une très-faible résistance. Il est com-
orte étoffe de coton en double épaisseur, enduite d'une
outchouc vulcanisé à l'extérieur, et de deux couches
x étoffes. Chaque bec porte, à sa pointe, une boucle *c*.
s boucles de la même extrémité d'un ponton, on fait
arre en bois *d*, à laquelle s'attache le cordage d'ancre.
le ponton, on fixe solidement un châssis en bois com-
tringles *e*, de 5m,40 de longueur et de deux traver-
40 de longueur, ayant les unes et les autres, 0m,114
t 0m,038 d'épaisseur. On pose chaque tringle sur le
des cylindres, dans le sens de sa longueur, et à 1m,30
extrémités des tringles, on fixe transversalement les
est sur ce châssis que s'appuient les poutrelles de
quelles on donne 6m,04 de longueur, et 0m,114
ie. Les madriers ont [illegible]

sont, dans les cas ordinaires, espacés à $5^m,50$ d'axe en

L'équipage de pont de réserve, comprenant 30 pontons et 2 valets, peut servir à franchir une rivière de $182^m,00$ de la au plus. Il se compose de 35 voitures à 6 chevaux, dont 3 quets pour les pontons portant chacun tout ce qui est néce à l'établissement d'une travée; 2 chariots de parc pour les valets, les culées, les cordages, etc., et 2 forges outillées. Le total de cet équipage est de 65,140 kilogr., ce qui fait une mo de 1,860 kilogr. par voiture. (En France, l'équipage de p portant 30 bateaux et 4 nacelles, comprend 75 voitures de haquets, 35 chariots de parc et 2 forges; il emploie 480 ch et pèse, en totalité, 145,000 kilogr. Il sert à franchir les ri de $185^m,00$ de largeur au plus.)

L'équipage de pont d'avant-garde est entièrement sem à celui de réserve, sauf qu'il ne comprend que 6 pontons. compose de 7 voitures dont 6 haquets et 1 chariot de pa pèse, en totalité, 12,810 kilogr., ce qui fait, en moyenne kilogr. par voiture. (L'équipage d'avant-garde français co 7 haquets, emploie 42 chevaux et porte 6 pontons; i 12,375 kilogr. Mais, la voie n'est que de $2^m,34$ et il ne p servir au passage de l'artillerie de siége).

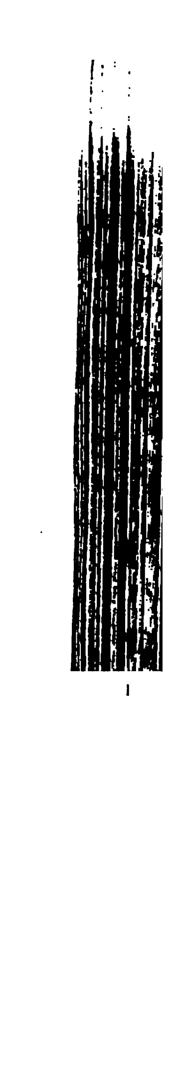
Sur un pont américain dont les travées ont $5^m,50$ de larg peut faire passer en toute sécurité une colonne d'infanter hommes de front; ou une colonne de cavalerie de 2 homm tés de front, ou un équipagee d'artillerie de campagne. A gueur, on peut y faire passer sans difficulté de l'artill siége, en ayant la précaution de conserver une certaine d entre les pièces.

En réduisant les travées à $4^m,50$ de largeur, on pourra passer sur ces ponts, sans le moindre danger, un équipage nons de siége.

S'il arrivait que les chambres d'air des extrémités des eussent été percées par les projectiles ennemis, on pourr core faire passer sur ce pont une colonne d'infanterie de 2 mes de front ou une seule file de cavaliers, pied à terre, av chevaux.

Pour le passage de l'infanterie en déroute, il serait indi ble que le pont fût établi sur une rangée de pontons joint

383.—PONTS VOLANTS.—Un *pont volant* est en gé corps flottant retenu par un cordage, qui l'empêche de dér que l'on fait passer d'une rive à l'autre, en présentant o ment ses côtés au courant.—Il ne passe bien que sur des rapides; et le courant lui imprime la plus grande vitesse, la direction de ce courant forme avec la longueur du angle de 55°. — Le chemin parcouru ne doit pas compre arc de plus de 90°.



I

[redacted]

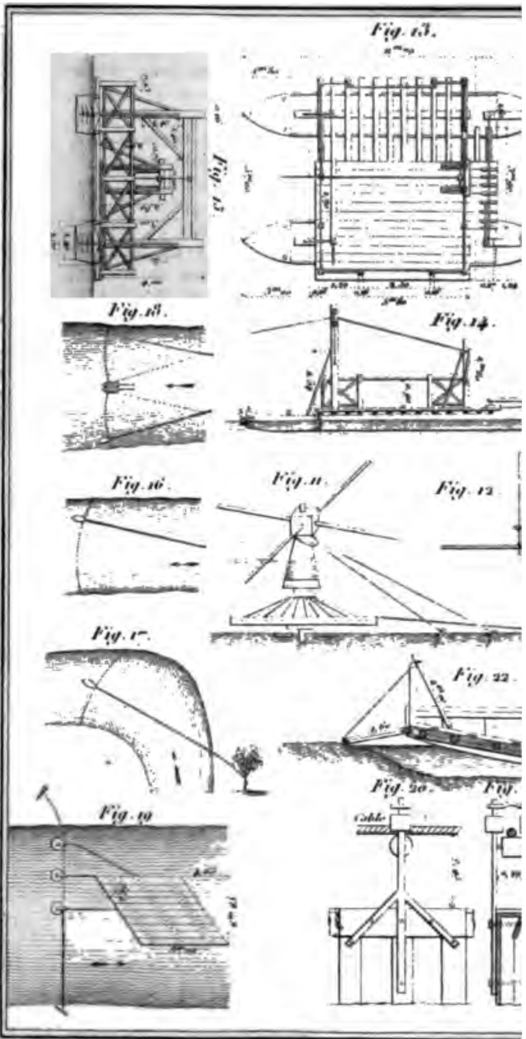


Fig. 13.
Fig. 15
Fig. 18.
Fig. 14.
Fig. 16.
Fig. 11.
Fig. 12
Fig. 17.
Fig. 22.
Fig. 19
Fig. 20.
Cable

t a moins de force; cette potence est ...
s, liés par deux traverses entre les ...
d'un trou pour le passage du câble. ...
arrière-pont au cabestan; il a pour longueur, ...
qui le retient, environ une fois et demie ou deux fois
la rivière. Si le fort courant est au milieu de la ri-
qui retient le câble sera jetée à ce milieu même; si
plus près d'une rive que de l'autre, on rapprochera
rive qui est la plus éloignée du courant. Lorsqu'on
le à terre, il doit avoir plus de longueur que si on le
ncre mouillée dans le lit de la rivière. Pour empêcher
le traîne dans l'eau et ne retarde la marche du pont,
par des *batelets*, ou autres corps flottants, ou *bouées*.
illage de l'ancre, fait avec plus ou moins de justesse,
égalité de temps que le pont doit mettre à traverser
s un sens ou dans le sens contraire. Si le point d'a
sur la rive, le pont la quitte difficilement et y revient
'est pourquoi on manœuvre quelquefois le pont avec
s ancres chacun sur une rive.
du gouvernail de chaque bateau pour donner au pont
a plus favorable au passage, et suivant laquelle il
ter au courant.
d'être pourvu de rames, de deux fortes ancres en cas
un câble très-long et d'un petit bateau de service.
ts où aborde le pont, on construit des culées ou de-

[redacted]

Les ponts volants s'emploient ordinairement pour jet
pes sur la rive ennemie, afin de protéger un passage de
Avec 6 bateaux d'équipage d'artillerie disposés par d
de trois, les diverses pièces du pont volant étant prépa
fit d'environ une heure à 36 hommes pour établir ce p
passer 250 hommes d'infanterie, ou 2 pièces d'artille
pagne avec leurs canonniers, et 12 chevaux d'attelage.

384. — Traille. — Une *traille* ne peut s'établir
rivières rapides, qui n'ont pas plus d'une centaine d
largeur et dont les bords sont un peu élevés. La traille
P. 19. ordinairement d'un radeau, ou d'une portière, mu par
courant, le long d'un cordage tendu d'une rive à l'a
faut pas que ce cordage plonge dans l'eau; à cet effet
fortement par ses extrémités, au moyen de deux cabest
pour les ponts volants proprement dits. La direction de
l'une traille doit former avec le courant un angle de 52
cette traille prenne la plus grande vitesse. Si la trai
posée d'une portière, on la maintient dans cette direct
gouvernails des bateaux et avec des poulies: si elle e
d'un radeau en forme de losange, on l'y maintient si
l'aide de trois poulies. Il faut, quand on veut revenir
départ, transporter les points d'attache des poulies à l'a
de la traille.

On se sert enfin d'une troisième sorte de traille, f
bateau qui se manœuvre à la main, comme un bac, e
le câble tendu d'une rive à l'autre. Pour supporter c
le mouvement de la traille, on attache aux bordag
P. 20, des chandeliers en fer garnis de rouleaux.
21 On doit établir des culées aux points de départ et d
trailles au moyen de bateaux ou de chevalets.

385. —Bacs.—Les *bacs* sont des bateaux plats de f
gulaire qu'on fait passer d'une rive à l'autre, en hal
câble qui peut plonger dans l'eau sans inconvénient. I
de 50 à 55° du courant par rapport au flanc du bac es
vorable pour le passage. On n'emploie les bacs qu
vières peu rapides. Pour faciliter l'entrée et la sortie
P. 22. et des voitures, ces bateaux doivent être peu profo
leurs becs en pente douce et portant de plus un ta
attendu qu'on n'établit pas de culées à leurs points d
d'arrivée.

Lorsque les rivières n'ont que 40 à 60^{m} de larg
faire passer rapidement d'une rive à l'autre un ba
autre corps flottant équipé en *va-et-vient*. On se ser
de deux cordages, plus longs chacun que la rivière

L'un de ces cordages est sur une rive et l'autre sur la rive opposée; on les fixe au bateau par l'une de leurs extrémités. Des hommes placés sur les rives, en tirant successivement sur ces cordages, feront passer le va-et-vient d'une rive à l'autre : il ne faut qu'un seul batelier au gouvernail, pour incliner convenablement le bateau, et pour le redresser en arrivant à terre.

---

§ III.

PONTS DE RADEAUX ORDINAIRES ; POIDS QU'ILS PEUVENT SUPPORTER; MANŒUVRE ET FORCE DES DÉTACHEMENTS ; OBJETS NÉCESSAIRES POUR JETER CES PONTS ET LES REPLIER. — PONTS DE RADEAUX DE CIRCONSTANCES. — PONTS DE GABIONS.

PONTS DE RADEAUX.

306. — Ces ponts offrent plusieurs avantages essentiels : 1° d'être d'une construction facile et expéditive ; 2° d'être susceptibles de supporter les plus fortes charges et d'être employés sur les plus grandes rivières ; 3° de ne pouvoir pas être coulés bas par le feu de l'ennemi.

Leur inconvénient est d'opposer une grande résistance à l'écoulement des eaux, et de ne pouvoir être employés que très-difficilement sur les rivières rapides.

Pour diminuer l'effort du courant contre un radeau, on dispose l'avant-bec à angle droit, on coupe en sifflet les gros bouts des arbres tournés de ce côté, et on écarte les corps d'environ 0m,20 les uns des autres.

La stabilité d'un radeau est en raison directe de sa longueur et inverse de sa largeur. La longueur minimum doit être de 13 à 14m,00. Dans les courants rapides, on fait les radeaux plus étroits, pour les manœuvrer avec plus de facilité.

Si les arbres à employer ont moins de 12m,00 de longueur, il faut les enter bout à bout sur deux de longueur avec des clameaux, des harts et des chevilles. On unit les corps d'arbres par des traverses, qu'il vaut mieux fixer avec des harts ou des cordes qu'avec des chevilles.

On construit ordinairement les radeaux dans l'eau, parce que les arbres y sont plus faciles à mouvoir que sur terre, et qu'ils y prennent leur position d'équilibre stable. On choisit pour cela un endroit où le courant soit peu rapide contre la rive. Les arbres étant ébranchés et rendus à pied d'œuvre, il faut environ 4 heures pour construire un radeau. Pour connaître, sans calculs, le centre de gravité d'un radeau, on charge l'arrière de quelques

hommes et on les fait marcher jusqu'à ce que l'ava
baisser.

Si l'on est obligé d'établir les radeaux à terre, on
un chantier incliné vers la rive et formé de 4 p
entre elles de $2^m,60$, et perpendiculaires au cours
suite, on place les arbres dans le sens et dans l'
vent occuper, et on les cale; puis on établit les
supports, et on les fixe solidement; enfin on moui
on décale le radeau, et il glisse à l'eau.

387.—*Le poids qu'un radeau peut support*
submergé est égal à son volume multiplié par la
santeur spécifique de l'eau et du bois employé à
Il convient donc de se servir des bois les plus lé
peuplier, l'aune, le tilleul, le sapin, etc., etc.

Au lieu de chercher dans les tables les pe
ques des bois, il vaut mieux les déterminer dire
sant un morceau de bois d'un cube connu, d'al
et ensuite plongé dans l'eau, et en prenant la diffé
poids.

Soit: V, le volume d'un arbre; L, sa longu
rayons de ses extrémités; P, le poids du mètre
l'arbre, on aura $V = \frac{\pi}{3} L (R^2 + r^2 + Rr)$, ou, pa
$V = \frac{\pi}{4} L (R+r)^2$. — Une autre expression de
$V = 0,0795.\ C^2.\ L$, dans laquelle C représente la
milieu de l'arbre, L la longueur de l'arbre, et
du cercle dont la circonference est 1.

La *charge* nécessaire pour submerger l'arbre

$$M = V\ (1000^{k.l.} - P).$$

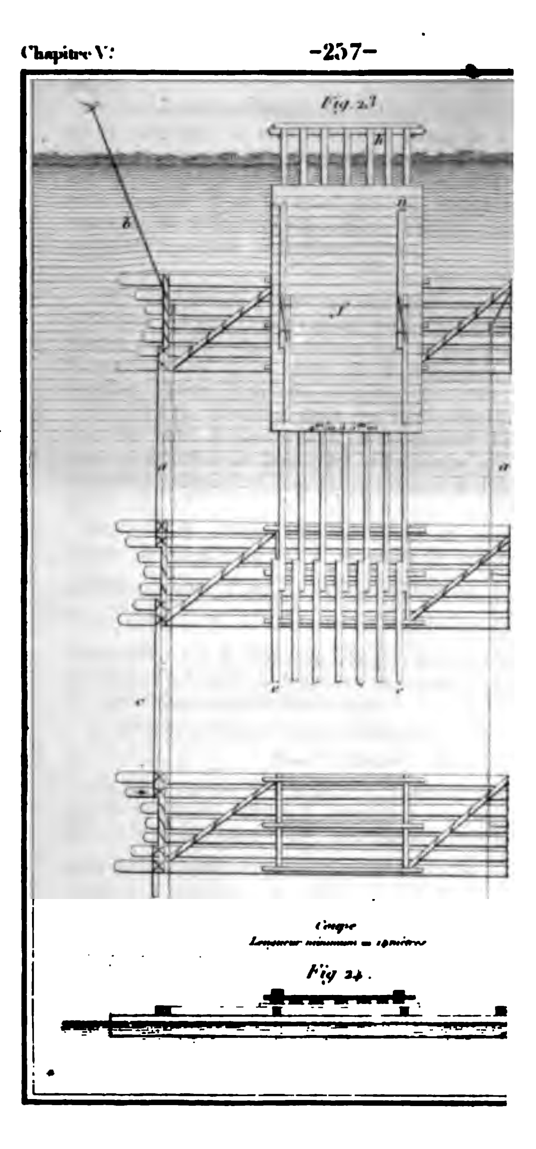
Un autre moyen de connaître le poids nécessa
ger un arbre du volume V consiste à prendre u
bois, à le mettre dans l'eau, et à déterminer le po
cera entièrement: le poids cherché sera: $M = \frac{V}{v}$
cette expérience avec du bois pris aux deux ext
pour avoir une moyenne plus exacte.

Si l'on veut calculer le nombre d'arbres dont il
chaque radeau, en représentant par A le poids
tablier et par B le poids du plus lourd fardeau qui
radeau en passant sur le pont, on aura:

$$x = \frac{A+B}{V\ (1000\ \text{kil} - P)}.$$

Il faudra toujours établir le radeau avec ex




Fig. 23
h
b
f
a
a
Coupe
Fig 24.

[redacted]

peu près le double de celle qui suffirait pour l'équilibre, car les bois augmentent considérablement de poids après peu de jours d'immersion. On prévient cet effet en goudronnant les bois ou au moins leurs extrémités, si on en a le temps, et si le pont doit être établi en permanence.

On augmente la résistance des ponts de radeaux en attachant par-dessous des tonneaux ou des caisses bien fermées.

La surface d'une colonne serrée d'infanterie est évaluée à 3 hommes par mètre carré, et son poids à 225 kil., qui est *la plus grande charge* qu'un pont puisse avoir à supporter (*). Un cheval occupant 3m,00 carrés, et pesant avec son cavalier environ 540 kil., il s'ensuit que 180 kil. est la plus grande charge qu'un pont aura à supporter par mètre carré pour le passage d'une colonne de cavalerie. Enfin la charge de l'artillerie de campagne attelée est encore moindre par mètre carré du tablier du pont qui la supporte, car une pièce de 12 avec affût, coffre chargé et attelage, pèse environ 2150 kil., et ce poids est réparti sur une surface au moins de 15 mètres carrés.

88.—Dans la *construction du pont*, il faut avoir soin, principalement sur les rivières rapides, que l'écartement des radeaux soit aussi grand que le permettent la portée et l'équarrissage des poutrelles, qui doivent toujours se recroiser sur le chevet ou support du milieu de chaque radeau. On maintient les radeaux à leurs distances au moyen des poutrelles *e* du tablier, et en outre avec des traversières *c* en cordes ou en poutrelles à la queue et à la tête des radeaux. Le tablier *f* doit être placé, non pas tout à fait au-dessus du centre de gravité du radeau, mais un peu plus près de la queue que de la tête, afin de contrebalancer l'action du cordage d'ancre.

Les radeaux sont maintenus en place au moyen de cordages attachés à une cinquenelle *a* tendue d'une rive à l'autre, ou bien par des ancres ou des paniers remplies de pierres; dans ce cas, la longueur des amarres doit être d'environ 10 fois la profondeur de l'eau. L'action du cordage d'ancre tend à submerger la tête des radeaux. Afin de diminuer cette action dans les courants rapides, on attache ce cordage à la seconde traverse; mais lorsque le courant est peu rapide, il faut l'attacher à la première traverse pour diminuer les tangages.

La portière se compose d'un radeau lié aux radeaux adjacents par de fausses poutrelles brélées et non clameaudées. Il est toutefois préférable de construire la portière avec des bateaux, si l'on

(*) Cependant on estime que, dans une déroute, les hommes non armés se serrant sur un pont jusqu'à 6 par mètre carré, la charge s'élève à ... kil.

peut s'en procurer, car ils sont plus aisés à m
radeau.

Les ponts de radeaux doivent se construire pa
cessifs, et point par *portières* ni par *parties*,
fait souvent pour les ponts de bateaux. Les rade
par de longs gouvernails placés sur l'avant et s
met ces gouvernails doubles, si le courant est trè
contraire, il l'est peu, on se contente de rames et

389. — *Manœuvre.* — Les radeaux étant cons
sur place au-dessous du pont, et la culée étant fa
la construction du pont : 1 officier dirigeant la n
brigades suivantes, composées de 4 sous-officier

1re *Brigade*, — 1 sergent, — 4 hommes, — a
ment les radeaux à leur place.

2e *Brigade*, — 4 hommes, — amarre provi
deaux, et aide la 1re brigade.

3e *Brigade*, — 1 sergent, — 20 hommes, —
trelles et les madriers.

4e *Brigade*, — 1 sergent. — 10 hommes — pla
les clameaude, pousse le radeau à sa distance,

5e *Brigade*, — 4 hommes, — place les guindag

6e *Brigade*, — 1 sergent, — 4 hommes, — mou
les paniers.

La manœuvre s'exécute, dans les écoles, aux
de :

A vos postes, — au radeau, — amarrez, — aux
meaudez, — démarrez, — au large, — assez, — mo
le radeau, — bien, — aux madriers, — aux ancres

Des hommes bien exercés peuvent jeter 100m
deaux en 1 heure ½, ce qui revient à enviro
travée. On ne compte que la moitié de ce tem
pont.

Objets nécessaires pour la manœuvre et la
pont :

1re *Brigade* : 4 gaffes, 4 rames et 1 cordag
si le courant est rapide.

2e *Brigade* : 2 gaffes, 2 amarres provisoi
et 2 traversières.

4e *Brigade* : 1 panier de clameauds à deux
marteaux sur le radeau à placer ; un panier de
face et un à deux faces avec quatre marteaux
pont ; il faut (en supposant 5 poutrelles) 5

... ancres on tend des cinquenelles ... r radeau.

... rdages d'ancre sont courts, ou si l'on ... ... stituer aux ancres et aux paniers des pilots ...

... n manque de cinquenelles, on amarre fortement le ... ncre du bateau de culée; puis le 2e cordage d'ancre ... au 2e, etc., jusqu'à la moitié du pont, et de même ... moitié.

... our exécuter le *quart de conversion*, enlevez le ta... vées extrêmes; retirez le premier et le dernier ra... ien la portière, attachez un cordage au 2e radeau, ... un fort piquet près du bord de la rivière, détachez ... les, détachez les cordages d'ancre sans les lever; lais... hommes à chaque cordage pour empêcher le pont de ... ment; ayez soin qu'il tourne bien en masse et ... peu à peu le cordage pour empêcher le pont de flé... ent; ayez soin qu'il tourne bien en masse et e... peu à peu le cordage amarré au piquet, et levez les ... doit défaire le pont.

... mme on ne peut que très-difficilement retirer les ... tent longtemps à l'eau, il faut dans les ponts stables ... n de bateaux les remplacer par des paniers, des F 25. ... orps-perdus, ou mieux encore par des pilots d'an- 26. ... en a le temps. En employant ces pilots, il ne faut ... cordages; on ne craint pas les glaces; l'action des ...

3° Charger le panier de pierres, en les i fenêtre ;

4° Amarrer une extrémité du cordage d'an s'agit d'ancrer, et l'autre extrémité à l'arbre d

5° S'éloigner de la longueur du cordage, pu poutrelles pour que le panier fasse la bascule e

Pour *lever un panier* ou *une ancre*, on celle le cordage qui y est fixé, après l'avoir amarré; on se porte ensuite à l'endroit où fl tirant sur le cordage, on remonte le panier nacelle.

392. — On construit des espèces de *pont* avec des *radeaux* composés de corps creux, neaux, peaux de boucs enflées, etc., etc., ré plus ou moins compliqués, et généralement fo gitudinales assemblées par des traverses ; on dronner les tonneaux et placer leurs bondes pouvoir épuiser, avec de petites pompes, l'e Ces sortes de ponts ne se tendent que sur de peu rapides, car ils n'offrent guère de stabili radeaux jointifs, et on les recouvre de madrie l'exige, on laisse un intervalle entre eux, et des radeaux ordinaires.

Lorsqu'une rivière est presque sans cour de l'infanterie sur des ponts de tonneaux réu seulement.

Un petit radeau, composé de 2 ou 3 tonne avec une rame, suffit pour jeter sur la rive chargé de la reconnaître ; mais ce moyen n pour y faire passer des troupes de vive force.

393. — Ponts de gabions. — On peut, lo proximité d'une forêt ou de grands bois tailli sur de petites rivières, sur des marais, sur l marécageux, peu élevés, d'une assez grande vières en débordant couvrent d'eau et qu'il fa river près du lit de la rivière, à l'emplaceme qu'on doit jeter pour la passer.

Les dimensions des gabions varient selon l qu'on veut donner au pont ; on établit, avec d à 2m,00 de diamètre, un pont capable de sup fardeaux. Les gabions ordinaires de l'artiller mètre, suffisent pour un pont destiné au pa

La hauteur à donner aux gabions sera dé fil de la rivière.

poutrelles du tablier. Ce chapeau sera fixé sur les
s harts ou cordages passés dans les ... des g...
s autres rangs de gabions s'établiront de la même

parties de la construction du pont ne présentent pas
on fait porter les extrémités des poutrelles du ta-
pourra remplacer par de forts rondins, sur les cha-
lent les rangs de gabions ; on les couvrira de ma-
scines que l'on maintiendra par un bon système de
nsi l'on peut trouver dans une forêt ou dans les bois
matériaux nécessaires pour ce genre de pont, qui
grande utilité, et que toute troupe pourra aisément

---

§ IV.

NTS.—PONTS DE CORDAGES.—PONTS SUSPENDUS ;
UVRE.—CORDAGES.—NOEUDS LES PLUS USITÉS.

—

S ROULANTS.—Ces ponts, plus ingénieux que réel-
sont rarement employés.
osent ordinairement de voitures à flèches, servant F. 27.
corps de support, et transportant le tablier de trois 28.
l ensemble 12 à 14m de développement : leurs deux
office de chevalets, peuvent se rapprocher ou s'éloi-
pour toutes les voitures qu'on emploie au transport

[redacted]

espace convenablement les deux trains; on construil du milieu entre ces deux trains; on roule la voiture vière; on jette les poutrelles sur l'une et l'autre ri achève de couvrir le pont.

On met plusieurs de ces systèmes à la suite l'un de l largeur de la rivière l'exige.

Cette espèce de pont ne peut servir que sur des r rapides, et qui n'ont pas plus de $1^m,80$ de profondeu

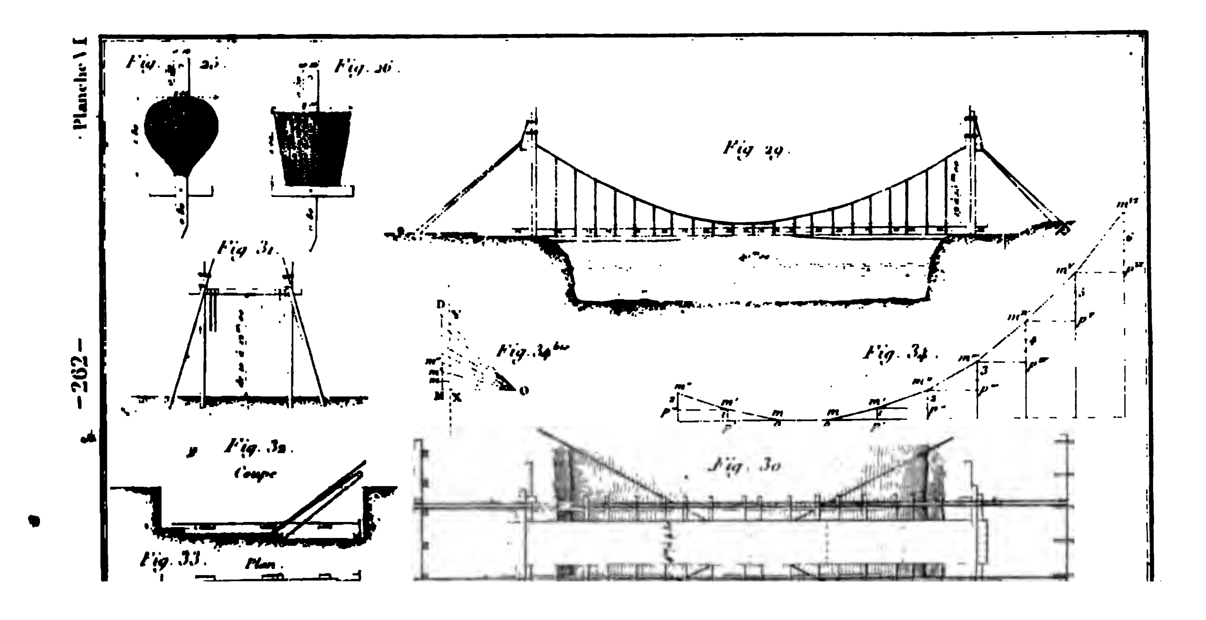
En suivant les principes et les dispositions ci-dessu employer des chariots du pays pour le passage des peti Par exemple, une voiture servant au transport des l cilement transformée en pont roulant, si on place des essieux des pièces L, M, afin d'élever les poutrell au-dessus des roues.

395.—PONTS DE CORDAGES.—Ces ponts ne s'emp ralement que dans les localités où la construction ponts est impossible, telles que dans les pays de mo des torrents dont les rives sont très-escarpées. Ils sor plication fort rare, à cause de la difficulté de trouver de cordages nécessaires.

Les ponts les plus simples se composent d'un rang c placés sur des cordes de $0^m,03$ à $0^m,04$ de diamètr d'environ $0^m,50$ les unes des autres et maintenues verses en bois. Ces cordes passent sur des rouleaux corps-morts, et sont fortement tendues d'une rive à des palans. Ces ponts ne peuvent donner passage qu' terie, et sur des rivières de 20 à 25^m de largeur a qu'on fasse rompre le pas aux hommes (comme on sur tous les ponts), il se produit des oscillations fo Il est utile de placer, à droite et à gauche, un garde-f blir des croisières pour maintenir un peu le pont a diminuer les oscillations.—En augmentant le nombr seur des cordes, on pourrait rendre cette espèce d solide pour servir au passage de la cavalerie et de l'a

29, 396.—PONTS SUSPENDUS.—Ces ponts offrent plus
31. que les ponts de cordages. Le pont, *fig.* 29, 30, 31 ceux qui nécessitent le moins de cordages pour sa Il a été jeté sur une rivière de 49^m de largeur. Les mettent en long sur des traverses de $0^m,10$ d'équa elles-mêmes reposent sur deux cours de poutrelles lo maintenues ensemble par des brélages. Ces deux c trelles sont supportées par des ordonnées, fixées à 4 placées deux à deux de chaque côté du pont, passant tence, enveloppant la traverse de celle-ci par une

Planche VI


Fig. 35.
Fig. 36.
Fig. 29.
Fig. 31.
Fig. 34bis
Fig. 34.
Fig. 32.
Coupe
Fig. 33.
Plan.
Fig. 30

[redacted]

rouler, en sens inverse l'une de l'autre, autour d'un
re de 16^{m},00 de longueur et arrêté par des piquets de
Les oscillations horizontales sont détruites, autant que
ar des croisières attachées aux deux cours de poutrelles,
sur chaque rive avec des cabestans.
ée du milieu se fixe immédiatement aux cinquenelles;
ées correspondantes sont par conséquent zéro. Pour dé-
es autres ordonnées, on prend la suite des nombres na-
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.... , et on ajoute successive-
1, ce qui donne 1 ; 1, résultat obtenu, et 2 ce qui
3 résultat obtenu, et 3, ce qui donne 6, et ainsi de
forme de cette manière la série des nombres 1, 3, 6,
1, 28, 36.... , etc., qui représentent la longueur re-
chacune des ordonnées, à partir de celles de la travée

ègle pratique est générale : on déduit la *figure* 34. L'in- F. 34.
ntre les ordonnées est arbitraire; on le fixe d'après la
les cordes de suspension, les dimensions des poutrelles,
on détermine ainsi le rang de l'ordonnée extrême. Le
de la grandeur effective de cette ordonnée, par le nombre
correspond dans la série ci-dessus, donne la longueur
l'ordonnée unité. L'inspection de la *figure* 34 fait voir
marquer sur la cinquenelle elle-même les points d'at-
m', m'', m''', etc., des ordonnées, il suffit de tracer
e OM, *figure* 34 *bis*, égale à l'intervalle entre les ordon- F. 34
porter sur la perpendiculaire MD des distances Mm', *bis*.
$m'm'''$, etc., égales entre elles et à la longueur de l'or-
unité, puis de joindre le point O aux points de division m'.
., les obliques Om', Om'', Om''', etc., seront les di-
respectives des points d'attache, de part et d'autre des
où les ordonnées sont nulles. Les cordages s'allongeant
nsion, il faut réduire les ordonnées et les distances sur
enelles, données par les règles ci-dessus, de $\frac{1}{9}$ pour les
neufs, et de $\frac{1}{18}$ pour ceux qui ont été souvent fortement
en prenant MX $= \frac{1}{9}$ ou $\frac{1}{18}$ de MO, et menant XY paral-
), les obliques Om', Om'' ..., etc.., mesurées seulement
cette ligne, seront réduites dans le rapport voulu.
rbe, formée par les cinquenelles, ne différant pas sensi-
l'une parabole, lorsque l'ordonnée du milieu du pont est
le à zéro, on peut, pour déterminer les autres ordonnées.

manière d'établir un point d'attache avec un corps d'arbre ar-
s piquets offre peu de solidité. Il est préférable d'employer
-forme composée d'un système de madriers et de poutrelles F. 32-
roisent, que l'on place dans une excavation faite près de la cu- 33.
on charge ensuite de terre.

prendre la suite des carrés des nombres naturels 25, etc., et les multiplier par la constante $\frac{fa^2}{l^2}$, *f* che de courbure, *a* l'intervalle entre les ordonnées, ouverture du pont.

397. — La *construction* complète de ce pont su pendant 8 heures : 1 officier, 4 sous-officiers et 80 10 exercés à faire des nœuds :

1re *Brigade*, — 1 sous-officier, — 30 hommes. matériaux.

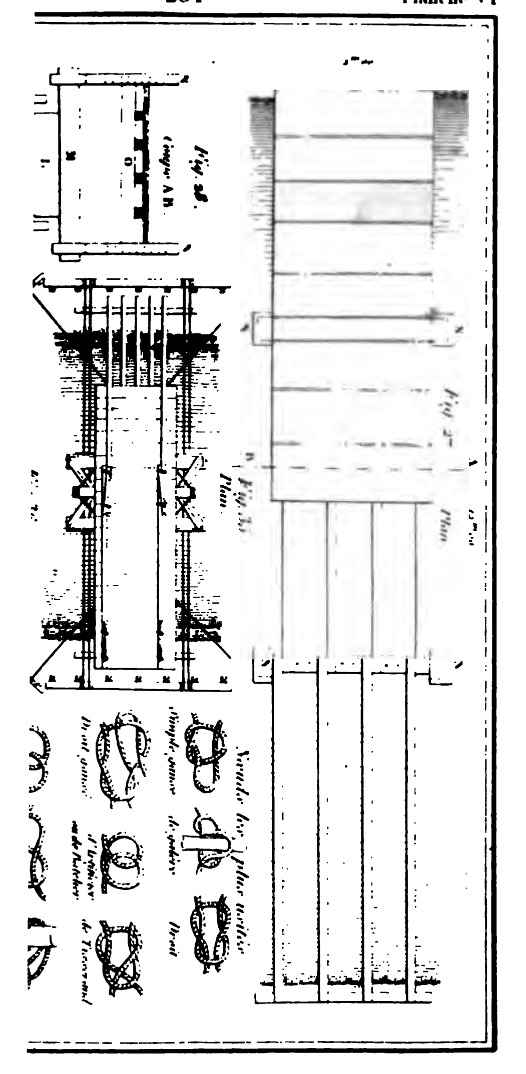
2e *Brigade*, — 2 sous-officiers, — 30 hommes, même temps les deux culées, creuse les fossés desti les corps d'arbres, amène ceux-ci.

3e *Brigade*, — 1 sous-officier, — 20 hommes, — c tence, prépare le long de la rivière les deux cour longitudinales, et attache les ordonnées à celles-ci nelles.

Ces travaux étant terminés, et le pont tout dispo plus que de le *tendre*. Pour cela, on engage les pie dans des trous de 0m,15 de profondeur ; on dispose l après la traverse de la 1re potence ; on les arrête du corps d'arbre correspondant, et 6 hommes pas opposée dressent cette potence en la tirant au mo dage auxiliaire, jusqu'à ce qu'elle fasse un angle avec la verticale, et on la fixe dans cette position. quenelles, ainsi que les deux cours de longerons f casse du pont, sont mis en travers de la rivière marres sur lesquelles on tire de la rive opposée ; ensuite cette extrémité des cinquenelles comme la la traverse de la seconde potence, et autour du co arrière, et on tend successivement ces cinquenelles gueur marquée d'avance qu'elles doivent avoir), cordages plus minces qu'on attache après elles, on tire ; puis on amarre le scinquenelles aux corps des commandes, pour les empêcher de glisser. La potences presque verticales. Lorsque les cinquen dues, on fixe les deux cours de poutrelles aux cul struit le tablier en lui donnant un peu de flèche.

On peut exécuter cette manœuvre avec 30 homi en employant deux paires de palans qu'on enlève cinquenelles sont tendues.

F. 35. 398. — Sur des torrents de 15 à 20m de largeur
36. au moyen d'un *petit chevalet* de 2m, 0 de haute


Fig. 28.
Coupe A B.
Plan
Plan

s de 0m,01 de diamètre, un pont suspendu fort simple, et
nde stabilité, parce que son centre de gravité est au-
le l'horizontale des culées. Pour construire ce pont, on
d'abord les culées ; puis on place les cinquenelles, on les
venablement, et on les arrête avec une commande ; en-
fait glisser le chevalet renversé, les pieds en avant, sur
nelles, puis on le redresse à l'aide de cordages attachés
u et aux pieds, et dès qu'il est mis en place, on apporte
ons et on pose le tablier.
alet étant préparé d'avance, il suffit de 2 heures ½ , à
iciers et 25 hommes, pour construire ce pont.

ORDAGES.—Les *cordages d'ancres* ordinaires ont en-
03 de diamètre et 100m de longueur ; ils doivent être de
ualité, et composés de 3 torons, 60 fils. Il faut les gou
insi que tous les cordages destinés à être fréquemment
ns l'eau. Un cordage de 0m,025 soutient un poids de
, s'il est de première qualité.
mmandes ont environ 0m,01 de diamètre.
quenelles ont 0m,05 de diamètre, et 120m de longueur ;
mposent de 4 torons, 216 fils ; elles pèsent environ 260
sont terminées à chaque bout par une boucle. Elles
apporter, sans se rompre, 11,000 kil., si elles sont de
qualité ; mais il est prudent de ne leur supposer qu'une
beaucoup moindre.

---

§ V.

CHEVALETS ORDINAIRES ; DIVERSES MANOEUVRES POUR
ER ET LES REPLIER ; OBJETS , NOMBRE D'HOMMES ET
ÉCESSAIRES ; PONTS DE CHEVALETS EN BOIS EN GRUME ;
E CHEVALETS EN PLANCHES ; PONTS DE CHEVALETS-
PONTS DE CHEVALETS-THIERY.

PONTS DE CHEVALETS ORDINAIRES.

Ces ponts ne s'établissent en général que sur des ri-
n'ont pas plus de 2m,00 de profondeur. Ils ont sur les
ts l'avantage d'être formés de corps de supports con-
-promptement, et avec des bois de faibles dimensions,
procure facilement ; mais ils sont moins solides, et
n'appuyant pas toujours sur un terrain ferme peuvent
négalement. Il faut employer des bois légers tels que le
aulne, etc., surtout si les chevalets doivent être trans-

Avant de construire les chevalets, il est indispensable de sonder très-exactement le profil de la rivière, et de chercher à connaître la nature du fond, pour en conclure la hauteur à donner à chaque chevalet.

·401. — Un chevalet ordinaire se compose de :

F. 57, 58. Un *chapeau* A, de 4m,50 à 5m,00 de longueur, sur 0m,22 d'équarrissage ;

4 *Pieds* ou *montants* B, emboîtés dans le chapeau par assemblage carré ;

2 *Traverses* C, assemblées sur les pieds à mi-bois;

2 *Coussinets* E, chevillés au haut des pieds sous le chapeau;

4 *Echarpes* D, chevillées sur le chapeau et sur les pieds.

Les faces intérieures des pieds concourent au milieu du du chapeau. Leur écartement à la base est égal à la moitié de la hauteur du chevalet. Les pieds, accouplés vers un même chapeau, sont inclinés d'environ $\frac{1}{12}$ dans le sens de la longueur du chevalet.

Chapeau : Distance de son extrémité au bout de l'entaille, 0m,50; profondeur de l'entaille, 0m,02; hauteur d'*idem*, —

Montants : équarrissage, 0m,12 à 0m,16. Distance du montant à l'entaille de la traverse, 0m,50.

Traverses : épaisseur, 0m,08; profondeur de l'entaille,

Coussinets : 0m,20 sur 0m,06 à 0m,08.

Echarpes : 0m,12 sur 0m,06 à 0m,0 :.

Un atelier de 10 hommes dirigés par un sergent, rece bois en grume, peut construire ce chevalet en 2 heures chevilles en bois, ou en 1 heure ½ avec des broches en fer.

Les bois étant équarris d'avance, deux charpentiers faire un chevalet en 10 heures; il leur faut : un passe-partout, hache, une besaiguë, une herminette, deux ciseaux, une deux ateliers, quatre tarières de 0m,014, 0m,020, 0m,034 de diamètre; un mètre, un double décimètre, un une équerre, un maillet, un fil à tracer, une éponge et de guine.

Les pièces d'un même chevalet sont marquées d'un numéro. Il faut aussi numéroter les assemblages.

Un chevalet ordinaire, de 2m,00 de hauteur, en bois vert environ 300 kil., et en bois sec, environ 160 kil.

(*) Quoiqu'il soit prescrit dans les écoles régimentaires d'em... chevilles en chêne, on peut remarquer, qu'en général, les ch... préfèrent les chevilles de frêne ou d'aulne pour les ouvrages de peu... attendu qu'elles cassent moins aisément.

s ou trois mulets peuvent porter deux chevalets démontés;
avoir soin que les chapeaux ne pèsent pas plus de 98 kil.
t, afin qu'un mulet en porte deux pour sa charge.

l. — Au lieu d'écharpes pour *renforcer* le chevalet, on peut
par deux *moises*, mises en croix; l'une va du pied d'un des
ts au haut du deuxième montant, placé du même côté du
d, et l'autre moise au contraire va du haut du premier
t au pied du deuxième montant qui sont de l'autre côté du
t. On peut encore, au besoin, mettre deux autres moises
es des montants et formant une croix avec les précédentes.
rier fendu en deux est bon pour faire ces moises.
les fonds vaseux, ou de sable mouvant, on cloue deux *se-*
ous les pieds dans le sens des traverses.
courant est très-rapide, on doit amarrer les têtes de quel-
evalet à une cinquenelle, ou à des ancres jetées en amont.
les arc-bouter avec des poutrelles ou des pieux placés en

space généralement les chevalets de 4 à 5m.00 d'axe en

— *Construction* du pont, au moyen de *longuerines ho-*
les.

longues poutrelles (dites longuerines), armées chacune
eville à leur tête, et portées sur deux rouleaux placés pa-
nt à l'axe du pont, supportent le chevalet qu'on abat en
es pieds à l'eau; on amarre le chevalet à ces longuerines;
ient verticalement les pieds avec des gaffes; on fait avan-
guerines sur les rouleaux, et l'on arrête le chevalet à sa
our le laisser tomber en place. Deux hommes, qui ont été
avant sur le chevalet, reçoivent et mettent en place les
que l'on fait glisser jusqu'à eux sur les longuerines;
uvre le pont, et on brêle.
ur cette *manœuvre :* 1 officier, 2 sous-officiers et 30

de, — 1 sergent, — 10 hommes, — manœuvre les

le, — 6 hommes, — amarre le chevalet, place les
la rmeaude, couvre.
le, — 1 sergent, — 6 hommes, — apporte les cheva-
les et madriers.
le, — 4 hommes, — brêle.
lements : A vos postes; disposez les longuerines; ap-
evalet; abattez le chevalet; en avant; halte; à droite
bien; aux poutrelles; aux madriers; brêlez.

Si le courant est rapide, il faut qu'un homme de la :
place son levier contre le chapeau du dernier chevalet l
la poutrelle extrême d'aval et la longuerine de ce côté
devra glisser contre ce levier.

Objets nécessaires pour cette manœuvre :

2 Longuerines de 9 à 10ᵐ; 2 rouleaux de 0ᵐ,10 de
et 0ᵐ,12 de diamètre; 2 gaffes; 2 leviers; 2 masses en boi
en bois; 4 marteaux; 1 panier de clameaux; 2 cordes de
longueur; 2 ceintures, ou bouts de cordes, que s'attache
du corps les hommes qui vont à cheval sur le chapeau, :
puisse les retenir s'ils tombaient à l'eau; les marteaux e
meaux se placent dans ces ceintures.

40 **101.** — *Construction* du pont, au moyen d'un *petit r*
manœuvre.

On met en travers un radeau de 6ᵐ,50 de long sur
large, dont le milieu correspond à l'axe du pont, et qui j
41 fourches, à égale distance de l'axe et destinées à recevoi
42 rentes hauteurs, au moyen de boulons, l'extrémité de
trelles appuyées par l'autre bout sur le corps-mort ou :
peau du dernier chevalet; sur ces poutrelles de manœu
glisser le nouveau chevalet à poser, et lorsqu'il est à
indiquée par des heurtoirs, on retire les boulons, et l
tombe en place.

Ordinairement ce radeau s'amarre à une cinquen
mobile au moyen d'une poulie. Si le courant n'est pa
le radeau est conduit et maintenu avec des gaffes.

Il faut pour cette *manœuvre :* 1 officier, 2 sous-off
hommes :

1ʳᵉ *Brigade,* — 6 hommes, — dirige le radeau et le
de manœuvre, place le chevalet, les poutrelles du pont
meaude.

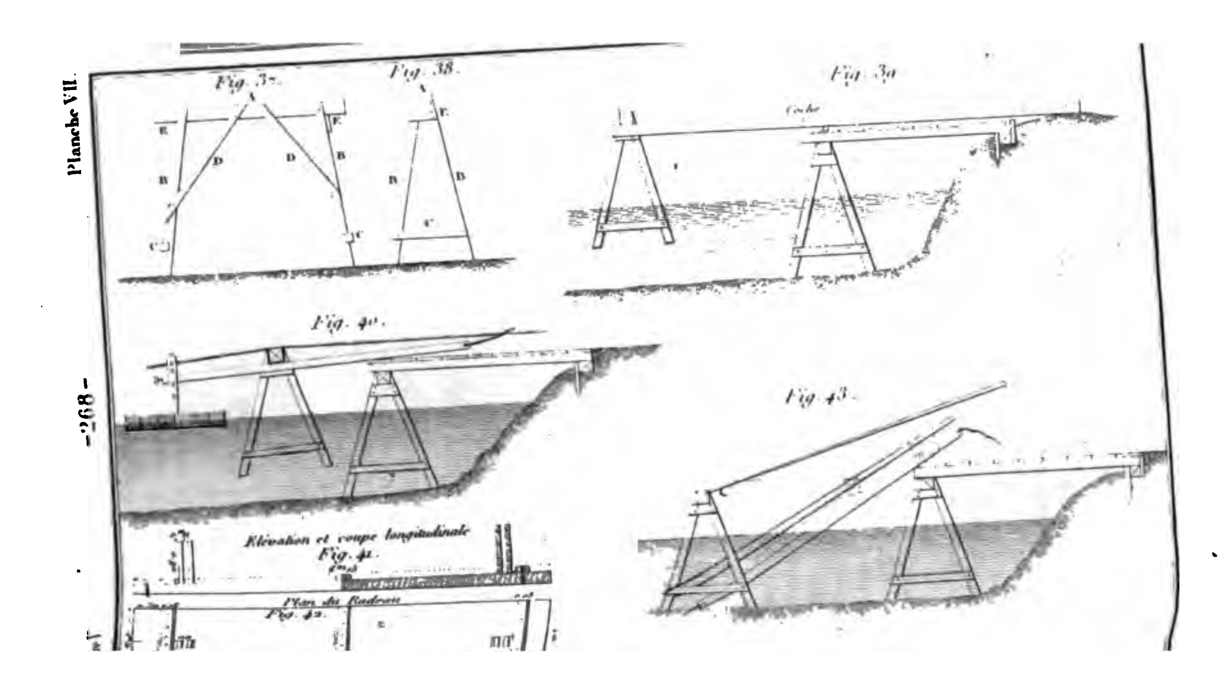
2ᵉ *Brigade,* — 1 sergent, — 6 hommes, — fixe les p
manœuvre au dernier chevalet, place les amarres, et
valet sur les poutrelles, aide à pousser les poutrelles
couvre.

3ᵉ *Brigade,* — 1 sergent, — 16 hommes, — appo
valets, poutrelles et madriers.

4ᵉ *Brigade,* — 4 hommes, — brêle.

Commandements : A vos postes; disposez le radeau
assez; remontez ou descendez; bien; apportez le chev
rez le chevalet; lancez le chevalet; tirez le chevalet; le
place; apportez les poutrelles; radeau au large; aux n
chevalet; brêlez.

Planche VII.


Fig. 37.
Fig. 38.
Fig. 39.
Fig. 40.
Fig. 43.
Elévation et coupe longitudinale
Fig. 41.
Plan du Radeau
Fig. 42.

jets nécessaires pour cette manœuvre :

petit radeau ; 2 poutrelles de manœuvre ; 2 cordages de de longueur pour la 1re brigade ; 2 *idem* pour la 2e brigade ; ier de clameaux avec 2 marteaux sur le radeau ; *idem* sur lier, 2 masses en bois et des coins pour brêler ; 4 gaffes pour brigade.

— *Construction* du pont, au moyen de *poutrelles de* F. 35 s.

poutrelles sont appuyées sur le chapeau du dernier che- osé, et forment une rampe dont l'extrémité inférieure se à l'emplacement du chevalet. On fait glisser le chevalet poutrelles de rampes, et on le redresse sur ses pieds en eux-ci avec des cordes et poussant en sens contraire le du chevalet avec des gaffes. Ces gaffes servent aussi à isser les poutrelles du pont.

nt pour cette *manœuvre* : 1 officier, 2 sous-officiers et 34 s :

Brigade, — 7 hommes / ile — 1 sous-officier,	placent les poutrelles de rampes et manœuvrent les chevalets.
Brigade, — 7 hommes / iche	fixent les poutrelles du pont et le couvrent.

Brigade, — 1 sous-officier, — 16 hommes, — apporte les alets, poutrelles et madriers.

Brigade, — 4 hommes, — brêle.

Objets nécessaires pour cette manœuvre :

eux poutrelles de 5 à 6m,00 de longueur, sabotées à une ex- mité et percées à l'autre pour y passer un cordage de 2m,00 de gueur ; 4 marteaux ; 3 gaffes ; 1 quadruple mètre ; 2 cordes de 00 ; 2 cordes de 16m,00 ; 1 panier de clameaux ; 2 masses en et des coins.

Commandements : A vos postes ; formez la rampe ; apportez le valet ; amarrez ; le chevalet sur la rampe ; dressez le chevalet : oite ou à gauche ; bien ; aux poutrelles : clameaudez ; aux driers ; brêlez.

N. — La *plus prompte* de ces trois *manœuvres* est celle du radeau ; c'est aussi la seule exécutable sur une rivière très- e.

ans les écoles, le temps nécessaire pour jeter un pont de che- s, avec des hommes bien exercés, est de 2 heures pour 100m. viron 5 minutes par chevalet ; pour replier le pont on compte nutes par chevalet.

and la rivière n'a pas plus de 1m,00 à 1m,20 de profondeur,

et que l'eau n'est pas très-froide, il arrive souvent qu'on ne [illegible] aucune de ces manœuvres, et que les hommes se mettent à l'eau pour porter les chevalets en place.

407. — Ponts de chevalets en bois en grume. [illegible] une compagnie de sapeurs du génie, en campagne, est [illegible] d'improviser un pont dans une localité susceptible de fournir les bois nécessaires, le système le plus rapide qu'elle puisse [illegible] ployer est celui des chevalets en bois en grume, confectionnés [illegible] le procédé de M. le général Daullé.

Le capitaine de la compagnie divise sa troupe en trois [illegible] commandées chacune par un officier.

La première, accompagnée de nombreux travailleurs d'infanterie, dirige l'extraction ou l'abatage et le transport des bois, [illegible] bite de manière qu'il n'y ait plus qu'à les mettre en œuvre [illegible] leur arrivée. Ces bois en grume, quand l'essence n'en est pas [illegible] ou que le pont doit porter de l'artillerie, sont pris de dimensions telles qu'on pût donner, en les équarrissant : aux chapeaux, [illegible] viron $0^m,25$ d'équarrissage ; aux pieds et aux coussinets, [illegible] aux traverses et écharpes, $0^m,10$, et aux poutrelles, 0^m, [illegible] aux longueurs, on les détermine approximativement à l'[illegible] sondage rapide fait au préalable.

[illegible] La deuxième section, qui est destinée à jeter le pont, fait ce sondage, prépare les abords du pont, établit la culée, [illegible]

72, La troisième section construit les chevalets. Les [illegible]
73 écharpes et les coussinets de ces derniers, sont reliés [illegible] par de simples broches, mais les pieds s'assemblent au [illegible]
74. par tenon et mortaise. Cet assemblage présente la [illegible]
75 queue d'hironde dans sa section horizontale qui va en [illegible] d'étendue de bas en haut. On le fait assez juste pour qu'il ne puisse entrer dans le chapeau qu'à grands coups de [illegible] on le consolide au moyen de deux fortes broches.

L'axe de chaque pied est incliné au quart sur le plan [illegible] passant par l'axe du chapeau et à $\frac{10}{1}$ sur un plan vertical [illegible] diculaire au premier. Les faces latérales du tenon sont [illegible] à $\frac{1}{1}$ d'arrière en avant sur la face postérieure du pied [illegible] bas en haut sur l'axe du pied.

Pour exécuter rapidement cet assemblage, on emploie [illegible] barits, l'un creux, l'autre plein.

76 Le gabarit creux a, dans œuvre, les dimensions [illegible] tenon, il facilite aux charpentiers l'affutage de ce dernier [illegible] taillent à l'herminette.

77. Le gabarit plein a la forme et toutes les dimensions du [illegible] se partage en deux parties correspondant à celles du tenon; l'une entre dans la mortaise, et l'autre reste au dehors. [illegible] mière partie du gabarit plein se fixe légèrement par [illegible]

brigades, et chaque brigade en trois escouades.
...e escouade se compose de 2 charpentiers ...
...munit de 2 gabarits pleins, de 2 scies, 2 ...
2 marteaux ; elle entaille les mortaises dans les cha-

...ue escouade comprend 2 charpentiers et 2 servants.
2 gabarits creux, 2 herminettes, 2 scies, 2 masses
...hes à main et 2 vilbrequins. Elle façonne les pieds
...e aux chapeaux.
...e escouade est composée de 1 charpentier et 2 ser-
...e de 1 herminette, 1 hache, 1 scie et 1 vilbrequin.
...e de façonner les traverses *g*, les écharpes *h* et les

... ainsi organisée peut construire un chevalet en 20
brigades pourront donc fournir trois chevalets dans
...mi-heure ; les autres chevalets arriveront ensuite
...n.
...e pour jeter, sur une rivière de ...0m,00 de largeur,
chevalets, il faut 3 heures et demie quand on ne
... par une seule rive, et seulement 2 heures et quart
entamer le pont sur les deux rives en même temps.

...DE CHEVALETS EN PLANCHES. — Ces ponts, ima-
... capitaine d'artillerie Pirain, se construisent avec
...u commerce ayant environ 4m,00 de longueur sur
...eur et 0,027 d'épaisseur. Le chevalet est formé de
d'un chapeau mobile. Chaque pied consiste en un
...ux planches parallèles, boulonnées ensemble dans

78.
79.

sément glisser un montant du pied. Les pieds sont
hauteurs de plusieurs trous destinés à recevoir les
quelles doit poser le chapeau.

F. 80. Les poutrelles de pontage sont remplacées pa
1m,00 de longueur, articulés avec un chapeau au
pentures, et destinés à porter le plancher d'une
châssis consiste en un certain nombre de demi-pl
placées dans le sens de la longueur du pont et r
entre elles par deux traverses horizontales à cha
châssis, clouées l'une en dessus, l'autre en dessou
demi-planches de champ, ou poutrelles, varie sui
la force qu'on veut donner au pont. Les poutrel
recouvertes par des demi-planches de guindage
portant à leurs extrémités des pentures qui
entre eux les châssis successifs.

On a exécuté, d'après ce système, une passe
largeur sur 36 mètres de longueur. Le châssis
7 poutrelles et le chapeau de chevalet n'était fo
planches jointives. La travée pesait 280 kilog.,
et pouvait supporter 2,000 kilog. — Il suffisait
travée, de 4 ouvriers travaillant pendant 3 heur
20 planches, 8 pentures, 2 kilog. de clous ou
chevilles ou boulons.

On a également construit, suivant le même pr
3m,00 de largeur et 20m de longueur sur lequ
une pièce de 24. Le châssis comportait 15 pout
hauteur et le chapeau de chevalet était formé de t
tives. La travée, toujours de 4m,00 de longueur,
coûtait 50 fr., et pouvait supporter 5,000 kilog
ployé 40 planches, 8 pentures, 4 kilogr. de clous
de chevilles ou boulons.

On pourrait, avec les madriers de 4m à 6m de lon
de largeur et 0,075 d'épaisseur que fournit le
faire des ponts analogues qui auraient une assez
seraient susceptibles de porter les plus lourds far
de 4m,00 de longueur pourrait être confectionnée
dans une journée par dix ouvriers. Elle pèsera
coûterait 520 francs, et exigerait 156 mètres cou
et 40 kilogr. de fer.

Ce système présente beaucoup de légèreté et
facilités pour la manœuvre, pour jeter le pont, le
converser. Un châssis et le chevalet y attenant pe
espèce de radeau qu'un homme conduit très-aisé

409. — Ponts de chevalets-Birago. — C
giné par M. le colonel de Birago, et adopté excl

...,283, et pèse 291 kil. 20.
...forme des corps de supports flottants ...
...ongueur 3m,4 ; largeur au-dessus des ...
...nd 1m,37 ; hauteur 0m,71. Le corps de ponton ...
...se 288 kil. 96.
...le supports flottants ont l'avantage d'avoir peu de ...lume, de pouvoir être transportés sur des voitures ...plus mobiles et moins longues que les haquets de...; de se charger et décharger avec facilité et promp...voir être portés à l'épaule par un petit nombre ...vers les terrains les plus difficiles, enfin de former ... dimensions variables, suivant les besoins du mo...union instantanée d'un corps de ponton soit à un ...2 pontons, soit à un autre corps par le moyen de ... d'union en fer.

...supports fixes consistent en *corps-morts* et en ...

...t est en sapin, et a une longueur totale de 3m,169 ...ige de 0m,158 sur 0m,118. Il porte à chaque ex...fe formée par deux taquets en chêne. Ces griffes ...tiser, au besoin, le corps-mort comme poutrelle, de ...er des travées plus petites, soit pour terminer le... r faire la travée de jonction d'un pont qui a été ...ême temps sur les deux rives, ou bien pour former ...petite travée.

...est formé d'un chapeau mobile soutenu à chaque ... un seul pied. Le chapeau est en sapin; longueur ...

autres numéros, l'équarrissage est uniformémen
0m,088.

On ne place le plus habituellement qu'un seul
dans une coulisse, et alors, pour remplir le vide la
F. 95. lisse, on y introduit en outre un faux pied ayan
gueur; 0m,088 de largeur et une épaisseur de 0m,
et de 0m,123 dans le milieu, entre le 1er et le 2e

Pour les modèles nos 3 et 4 on place souvent à
jointifs dans la même coulisse du chapeau. On
jours soin de serrer les pieds dans les coulisses a
de manœuvre, en bois dur, de 0m,237 de lon
largeur et 0m,02 d'épaisseur à la tête.

Pour donner plus de stabilité aux pieds et e
s'enfoncent dans le sol, on les munit à la parti
F. 96, semelle en bois. Il y a deux modèles de semelle
97. suivant la nature des terrains, les grandes ser
rains peu résistants et les petites pour les terrain
L'épaisseur de ces semelles est de 0m08, et
0m,816 pour la grande, et de 0m,698 pour la
percées de 2 mortaises ou coulisses pour le pas
des pieds, et munies d'une cheville en fer, reten
une chaînette, et destinée à entrer dans le trou
pour maintenir la semelle.

F. 89. Le chapeau du chevalet est supporté par
chaînes de suspension en fer portant à l'une d
un anneau dont on coiffe la tête du pied. La ch
passe au travers d'un anneau de suspension fix
le chapeau, et elle y est arrêtée par une clef en
meure au chapeau par une chaînette.

Les chevalets ainsi formés n'ont, par eux-mêm
qui empêche leur déversement transversal. I
F. 98 dans ce sens que par les *poutrelles de pont*
système autrichien, sont à griffes, c'est-à-dire
chaque extrémité une échantignolle en chêne,
milieu. Ces deux entailles formant griffes sont
de 0m,636 d'axe en axe. Elles servent à emboît
les chapeaux de chevalet et sur les corps-mo
pont dépend essentiellement de la fixité de ces

On a introduit postérieurement dans le mat
F. 99. autrichien une *petite poutrelle* ayant le mêm
la poutrelle ordinaire et les mêmes échantignol
dont la longueur est déterminée par la largeur
ton, de manière qu'en posant la petite poutrel
dessous, les griffes emboîtent exactement les deu
petite poutrelle est surtout utile, indispensable
promptement les pontons d'une portière; elle s

[redacted]

d'un pont en formant cette dernière de deux corps-
on à l'autre par de petites poutrelles.

n pont se compose de *madriers* de 3m,265 de lon-
90 de largeur et 0m,040 d'épaisseur, entaillés à leurs
0m,174 de longueur et 0m,013 de profondeur pour
commandes de guindage. Il existe aussi des *demi-*
fférant des madriers ordinaires qu'en ce que la lar-
e à 0m,158 au lieu de 0m,290. Ces demi-madriers
mpléter le tablier dans les endroits où un madrier
trop large. On les pose aussi de champ et on les
bouts des madriers quand ces derniers sont placés
ment aux poutrelles de pontage et afin de les em-
er de côté.

ls autrichiens, les pieds de chevalets servent comme
on brèle avec des commandes, aux poutrelles ex-
age, les demi-madriers et les pieds de guindage.

se forment de deux, trois, quatre ou cinq pièces,
ur l'avant et généralement un *bec* pour l'arrière, dès
e compose de trois pièces au moins.

vière peu rapide on peut employer :

alet n° 1	jusqu'à une profondeur de.		0,630
n° 2		*id.*	1,580
n° 3		*id.*	2,840
n° 4		*id.*	3,790

courant a plus de 2m,50 de vitesse par seconde.
yer le chevalet n° 3 que jusqu'à 2m,50 de profon-
alet n° 4 que jusqu'à 3m,50.

endroits où l'on ne pourra placer des chevalets, on
ons.

plus élevé de l'échafaudage d'un ponton sous un
e est à 0m,95 en contre-haut de la surface de l'eau.
qui supporte la plus forte charge, une colonne d'in-
st à 0m,47.

sont maintenus en place, suivant leur position, la
t et celle du vent d'amont ou d'aval, par des lignes
e, par des ancres d'amont, par des ancres d'aval,
es simples ou doubles ou cordages allant de l'amont
'aval du ponton suivant ou réciproquement; enfin
elles tendues le plus ordinairement en amont et
aval.

es sont formées de deux ou trois pontons accouplés
raverses, c'est-à-dire en plaçant des corps-morts
2 à plat sur le nez de l'avant et sur le nez de l'ar-
e sur toutes les cloisons de jonction, et en brèlant
e avec quatre commandes. On laisse entre les pon-

tous contigus un intervalle tel que les cônes tr
à réunir entre elles les pièces de pontons soient
de 0^m,026 environ. La longueur d'une portière
dite *demi-portière*, est de 7^m,189; la longueu
trois pontons, dite *portière*, est de 12^m,106.

Lorsque sur un pont de chevalets ou de pon
core un second pont de chevalets, on donne
construction le nom de *pont étagé*. Le tablier
chevalets peut être élevé de 7^m,58 au-dessus
tons de 5^m,58 au-dessus de la surface des eaux
ne sont pas chargés, et de 5^m,27 quand ils le

Les Autrichiens font des ponts à plusieurs v
rétrécie, suivant les exigences du moment.

Le chevalet-Birago, qu'on peut employer p
de près de 4^m,00 d'eau, suffit pour ponter la
de largeur moyenne, et sert avantageusemen
d'une partie assez considérable des ponts milit
fleuves les plus larges et les plus rapides.

L'équipage de pont autrichien se compo
savoir :

8 haquets à poutrelles,
4 haquets de chevalets,
2 haquets à coffre,
et 1 haquet à forge.

Entre autres agrès il porte :

12 corps-morts, 8 chapeaux de chevalets ; 8
16 n° 3 et 8 n° 4 ; 16 faux pieds ; 24 coins de
melles grandes et 4 petites ; 8 becs de ponton ;
40 poutrelles ; 184 madriers ; 56 demi-madri

Il pèse en tout 25,765 kilogr. y compris
seules 8,832 kil.

Cet équipage peut servir à jeter : Un pont no
trelles et une largeur de voie de 3^m,031) de 5

Un pont à 4 poutrelles de 2^m,212 de largeur
de longueur ;

Un pont à 3 poutrelles de 1^m,58 de largeur
de longueur ;

Et un pont à 2 poutrelles de 0^m,842 de l
132^m,00 de longueur.

Si l'on pouvait se procurer sur place les b
ponter tous les corps de support que cet équ
établirait un pont normal de 106^m,00 de long

Les voitures de cet équipage sont légères et
gement peu versant et ingénieusement combiné

Les pontons, surtout ceux terminés par des b

...ui peuvent être employés à transporter par eau des troupes ... matériel. Les portières construites pour la navigation se ... presque aussi bien que des pontons isolés et sont ... disposées pour l'embarquement des troupes des ...

PONTS DE CHEVALETS-THIÉRY. — En Belgique, M. le ... Thiéry frappé des inconvénients que présente le cheva-... à raison de son défaut de stabilité, a proposé de lui ... un chevalet dans lequel chaque extrémité du chapeau ... est soutenu par une traverse moisée que l'on élève et ... à volonté le long de deux jambes et d'un trépied. La tra-... moisée pose elle-même sur des chevilles en fer. Chacune de ... chevilles est terminée à l'une de ses extrémités par une hache ... forme le manche, et qui, au besoin, sert à tailler des bois ... pour organiser rapidement des trépieds sur le terrain. ... système présente une grande stabilité, évite d'affaiblir les ... en y pratiquant des coulisses ou mortaises, et donne ... facilité pour établir des ponts à deux étages sans augmenter ... nombre des pieds. Le trépied, facile à replier et à démonter, ... également à tous les terrains et à des profondeurs va-... tandis que le chevalet-Birago exige, pour pourvoir aux ... nécessités locales, le transport d'un approvisionnement de ... numéros différents dont un certain nombre reste néces-... sans emploi. Planche II bis F. 100

§ VI.

... SUR PILOTIS. — BATTAGE DES PILOTS ; DIFFÉRENTS PROCÉDÉS.

PONTS DE PILOTS.

Ces ponts se construisent sur des rivières torrentueuses, qui n'ont pas assez de hauteur d'eau pour qu'on puisse ... de ponts flottants, et dont le fond vaseux ne permet ... d'employer des ponts roulants ou de chevalets : mais ... emploi est d'établir des communications sûres et ... sur les derrières des armées. Ils sont plus stables que ... ponts militaires, mais il faut des sonnettes, des bois de ... dimensions, et beaucoup de temps pour les construire (*).

(*) ...9, l'armée française construisit, en 20 jours, sur le Danube ... le ... pilots de 500m de longueur chacun.

F. 44, 45. Les *pilots* ont ordinairement 0m,30 de diamètr
bauteur ; on arme leur pointe d'un *sabot* en f
branches de 0m,30 à 0m,50 de longueur, si le fo
doivent entrer est résistant.

Les pilots s'enfoncent à l'aide d'une sonnette
grand bateau, ou de deux sonnettes équipées
pontés comme une portière. A défaut de bateau,
d'eau, on échafaude au moyen de chevalets. Le
foncés, à peu près au refus, et au nombre de 3
même palée, on les coupe à la même hauteur ;
leur tête, le chapeau à tenon et mortaises, ou bi
plement avec des broches ou des clameaux ; su
place les poutrelles, puis les madriers, et on bri

On doit, comme pour les autres ponts, si le c
écarter les palées, autant que possible ; mais,
autres ponts, un pont de pilots est d'autant plus
blier est plus lourd.

On garantit ces ponts des affouillements, en e
des pilots de fascines ou de blocs en pierre.

On peut arrêter l'enfoncement d'un pont de pi
chaque côté de ses palées une ligne de pieux o
consolident le fond de la rivière, et sur la tête
des moises pour embrasser les grands pilots hor
relier solidement entre eux.

Si l'on a plusieurs sonnettes, on peut comm
les deux extrémités à la fois.

BATTAGE DES PILOTS.

412. — L'emplacement du pont, le nombre d
et leur distance, étant déterminés, la *construct*
ainsi qu'il suit, en disposant d'une nacelle ou d
vice :

1° Déterminer l'axe du pont, à l'aide de deux
la rive de départ, ou sur l'une et l'autre rive ;

2° Déterminer de même les alignements des
gueur du pont ;

3° Faire une culée sur la rive de départ ;

4° Si l'on n'a pas de bateau pour porter la
chevalet parallèlement au corps mort, à 1m,00

5° Construire cette travée, en ayant soin de p
de manière qu'elles partagent exactement l
doivent exister entre les pilots ; arrêter la p
3m,50 du corps-mort ; laisser un vide de 0m,80
tinuer à placer des madriers sur le chapeau d
longement des poutrelles ;

6° Placer sur le pont la sonnette à tiraudes

dernier madrier qui doit être posé à 3m,50 du corps-
n perpendiculaire à l'axe du pont; amarrer les cou-
sonnette, exactement dans l'alignement d'une rangée

cer le pilot (*) jusqu'à ce qu'il éprouve une résistance

rer des leviers sous la fourchette de la sonnette, et
glisse dans un autre alignement de pilots;
cer le second pilot; et ainsi de suite pour tous ceux
;
r à l'eau un nouveau chevalet, parallèlement à l'axe
manière que son chapeau dépasse la direction de la
nnette;
er une nouvelle travée, dont les poutrelles s'appuie-
art sur ce dernier chevalet et de l'autre sur le tablier
re travée; clameauder fortement les poutrelles;
glisser la sonnette, l'amener dans la direction de la
me, et enfoncer le pilot;
re autant pour l'autre côté;
la sonnette, et défaire les travées provisoires de
luche;
r par un trait l'arasement des pilots au niveau de
re du corps-mort ou du dernier chapeau posé;
r de même la hauteur des tenons;
s tenons;
s mortaises du chapeau, et en coiffer les pilots de

onstruire la travée comme pour un pont de che-

r exécuter cette *manœuvre* : 1 officier, 2 sous-
hommes, répartis comme il suit : 1 sous-officier à
1 sous-officier pour surveiller l'emplacement des
es pour amarrer les pilots et les placer ; 20 hommes
sonnette; 4 hommes pour faire les mortaises des
es tenons des pilots.

l'on n'a pas le fer nécessaire, ni de bois assez gros
mouton de la sonnette, on peut le remplacer par un
es rempli de plomb coulé, ou par une bombe.
ge est pressé, qu'on ne puisse pas construire une
que le fond ne soit pas dur, on se servira, pour
pilots, d'un mouton à bras. Le mouton sera percé
ns le sens de sa longueur, et la tête du pilot armée

avoir soin, dans le battage des pilots, de bien les maintenir

d'une broche en fer qui, étant placée dans le trou ... le maintiendra sur le pilot. On construira, à 0m,5 ... la tête, un petit échafaudage pour placer 2 ou 4 h... amarrera après le pilot quelques pierres pour le fa... On amènera le pilot, à l'aide d'un radeau de serv... où il devra être placé; on le mettra à l'eau, et on le... droit avec des amarres aboutissant sur le radeau et... est nécessaire. Enfin les hommes monteront sur l'... et mettront le mouton en action.

414.—Pour battre des pilots au-dessous du nivea... nette, on fait usage d'un *faux pilot* fretté à ses de... on l'assemble sur la tête du vrai pilot, au moyen d'u... fer qui pénètre dans chaque pièce de 0m,15 environ.

415.—Il y a encore un *autre moyen*, plus simple... nieux, *d'enfoncer* des pilots. On les apporte à bras... radeaux, à l'emplacement où l'on doit les planter; ... tache, à chaque pilot, 4 cordes qui servent à le main... et dont les extrémités sont tenues chacune par ... hommes; on imprime alors à la tête du pilot un mo... va-et-vient, en tirant successivement les cordes ... traire; et par suite de ce mouvement, dont l'effet ... le terrain sous la pointe des pilots, ils s'enfoncent de p... et deviennent bientôt assez solides pour porter le ... pont, que l'on peut même charger de fardeaux consid...

---

§ VII.

CONSERVATION, DESTRUCTION ET RÉPARATION DES BOIS.—QUELQUES MOYENS DE FRANCHIR PROMPTE... ARCHE ROMPUE, UN FOSSÉ, UNE RIVIÈRE RAPIDE.

416.—CONSERVATION DES PONTS.—Les ponts pe... ralement être endommagés :

1° Par les oscillations occasionnées par le passage ou des voitures ;

2° Par une crue ou une baisse d'eau, ou un vent

3° Par des corps flottants, lancés par l'ennemi, par la rivière.

1° On diminue l'effet des *oscillations*, en donnar à la garde du pont de faire rompre le pas à l'infan' mettre pied à terre aux cavaliers ainsi qu'aux c tout attelage, excepté à celui des chevaux du timor

serrer le brélage (*), égaliser les madriers, egoutter rompre la glace autour des bateaux ou radeaux a lle se forme, ouvrir les coupures, relever de temps en cres si le fond est mouvant, pour eviter qu'elles ne u point de ne pouvoir plus être retirées, etc., etc. ovier aux *crues d'eau*, il faut, avant tout, que les ifférentes parties du pont soient aussi solides que uite on lâche peu à peu les cordages d'ancres pour puisse s'élever en même temps que l'eau; et l'on les culées, afin que le courant n'atteigne jamais le s'il n'est pas possible d'élever assez les culées, ou les rives, il n'y a pas d'autre moyen de sauver e replier.

aussi quelquefois des *culées mobiles* qui sont ur les rivières sujettes à des crues fréquentes. ait supporter le corps-mort vers ses extrémites chevilles en fer logées dans les trous de deux ts plantés en dehors des guindages; et l'on ée avec le terrain, en la faisant précéder d'une extrémité porte sur le corps-mort et l'autre sur osé à terre.

ite de l'*abaissement des eaux*, un bateau mele fond, on le remplace par un chevalet ou un te de replier la partie du tablier au-dessus, en *chevalet à chapeau mobile*. Ce chevalet se com-

porter le chapeau en les mettant dans les trou
chevalet pèse 385 kil. Pour remplacer un
meaude les poutrelles, on place le chevalet m
trelles, puis on fait avec un autre chevale
chaque bout du chapeau, et l'on relève les c
qu'on puisse dégager le bateau.

Sur une rivière large et découverte, un
aussi rompre les ponts, ou élever les vagues
plir d'eau les bateaux, et les faire couler. O
inconvénient par une forte liaison de toutes l
en multipliant les ancres d'amont et d'av
bien les câbles; contre le second inconvénie
pompes et les écopes, et quand ce moyen es
replier le pont.

3° Pour garantir les ponts contre les c
débâcle des *glaces* et les *machines incendia*
estacades, des *postes d'observation* et des *co*

Les *estacades* sont *fixes* ou *flottantes*. D
elles se composent de pilots réunis à fleur d'
ou de forts cordages; dans le second cas, ce
de deux ou trois gros corps d'arbres flotta
liens en fer, portant à chacune de leurs extré
en fer avec un anneau d'un côté et un cro
chaîne de l'autre.

Les estacades traversent la rivière obliquen
de 22° avec le courant; leur longueur, si la
égale 2 fois et $\frac{3}{4}$ sa largeur; et la distance, ent
l'estacade, comptée suivant le courant, est
largeur. Les estacades peuvent aussi prése
courant. Les systèmes de corps d'arbres qui
cade sont maintenus dans leur position par
cordages sont amarrés à la chaîne de jonctio
semble est amarré à des pieux sur les deux ri

Pour que les estacades puissent donner pas
il suffit d'y établir une *coupure* ou portière
ou de deux systèmes de corps d'arbres, et d
ancres, les extrémités des corps d'arbres conti

Il ne faut pas trop compter sur la résista
car elles peuvent être emportées par des co
masse considérable.

L'estacade qui couvrait, en 1813, les pont
Kœnigstein pour le passage de l'armée françai
de 69 pilots également espacés; l'intervalle
pilots était fermé par un arbre retenu à ses ex
par des chaînes assez peu tendues, afin que l
ou s'abaisser suivant le mouvement des eaux.

…ntage de ne point interrompre la navigation, puisqu'il …écrocher le bout d'un arbre pour donner passage, entre …s, aux bateaux du commerce.

…cades flottantes ou en pilotis se placeront, autant que …à 1000 ou 1200 mètres en amont des ponts; l'on choi… …érence un emplacement où la rivière est divisée en …ras par des îles, par des bancs de gravier ou de sable. …les estacades partielles auront plus de solidité et …s faciles à établir qu'une grande estacade, barrant la …s toute sa largeur, et que l'on sera plus certain de faire …s corps flottants envoyés par l'ennemi ou entraînés …ant.

…ades mal construites et mal tendues, ou celles qui …as assez de solidité pour résister au choc des corps …n de préserver les ponts, contribueront à leur rupture …ant par leurs débris la masse des corps flottants qui …s heurter : aussi vaut-il mieux ne pas tendre d'esta…que d'en construire sur lesquelles on ne pourrait pas …ment.

…*observation*, placé auprès de l'estacade, ou envi…n amont du pont, est chargé de ramener vers la …flottants arrivés en ce point, et d'avertir, par un … la garde du pont d'ouvrir la portière, dans le …le viendrait à être rompue par un corps flottant. …rvation doit être pourvu de quelques bateaux, …rdages, des ancres, des grappins, des crampons … Ces bateaux, en station à différents points de …rivière, courent sur les corps flottants, y amar…rl'un cordage, et portent l'autre bout à terre. En …lage, ou en l'amarrant à un point fixe, on ra…e le corps flottant. Si la grande largeur de la …pidité du courant, ne permettait pas de porter …ge à terre, on mouillerait une ancre, fixée à ce …près possible d'une des rives. Dans certains cas, …vont monter sur le corps flottant et le conduire

ou radeaux des ponts que l'on replie, on fera
aval, dirigée vers une gare où ils seront à l'ab
rampe commode pour les tirer à terre; mais, s
une forte épaisseur, on peut, au lieu de pratiqu
élever les corps de support sur la glace et les
terre. Il est prudent, si les circonstances le p
avoir replié ces ponts, de les remplacer mo
une traille, un bac, ou un pont volant.

Quant aux ponts de pilots, on en garantit le
des débâcles par des *brise-glace*. Un brise-gla
fois composé que d'un rang de pieux, placés
du courant, moisés par le bas, et dont les tê
hauteur vers l'amont, sont couronnées d'un ch
présente en dessus une arête pour briser les gl
nairement un brise-glace est formé de deux
concourant en un même point vers l'amont, e
forte pièce de bois inclinée qui offre une arête a
cette précaution, les ponts de pilots, dans le
sont fréquemment enlevés par les débâcles. Au
souvent à replier le tablier et à remplacer l
emportées.

117. — DESTRUCTION DES PONTS. — On *détr*
l'ennemi, *à distance*, en envoyant contre eux
tantes, destinées à les entraîner, à les brûler, o
explosions. Ces machines sont ordinairement :

1° Des *radeaux*, composés d'un ou deux
d'arbres portant à leur milieu un mât fortem
assez haut pour ne point passer sous le tablier
de grands *bateaux* aussi chargés que le perm
cité et la profondeur de la rivière.

2° Des *brûlots*, bateaux ou radeaux, cha
enflammées, ainsi que d'obus et de grenades
nière à éclater successivement pour éloigner la
tion qui voudrait les amener sur la rive.

3° Des *machines infernales* ou bateaux c

; lancer successivement, mais en grand nombre
il en arrive quelques-unes ensemble pour pro-
On doit, autant qu'on le peut, les lancer pendant

moyen de destruction, par les machines infer-
s sûr.

es propres ponts, ou ceux de l'ennemi, sur *les*

t à supports flottants, en *perçant* le fond avec des
coups de haches, en coupant en même temps les
n jetant à l'eau une partie du tablier.
lant les ponts, au moyen de matières très-combus-
que tourteaux ou fascines sèches ou goudronnées
rge le tablier, ou dont on enveloppe les supports.
mps, on élève à la hâte des bûchers sur le tablier,
le feu. On doit établir plusieurs feux en même temps.
faisant sauter une ou plusieurs travées au moyen de
poudre, de bombes ou d'obus (*Voyez* CHAP. VI, § 6).
fère quelquefois détruire les équipages de pont sans les
surtout quand on tient à cacher à l'ennemi ce parti ex-
on fait alors scier les poutrelles en trois ou quatre mor-
l'on fend les madriers en plusieurs parties qu'on brise
; on morcelle les cordages; on met hors de service à coups
les bateaux et les chevalets; on fait scier ou hacher les
principales des voitures, tels que les brancards, les timons,
s, les flèches etc., et l'on disperse au loin les ferrures.
taine d'hommes, munis d'outils, mettront en quelque-
n équipage de pont hors d'état d'être employé par l'en-

ÉPARATION DES PONTS.—Le seul moyen de réparer
e bateaux, de radeaux et de chevalets, est de rempla-
e ces supports qui ont été mis hors de service.
ation des ponts de pilots présente plusieurs cas, qui
de leur état de dégradation :
ue les pilots ne sont pas brûlés très-bas, on peut
à les receper, à y faire de nouveaux tenons, et à
ouveaux chapeaux, pourvu qu'on n'ait pas de crue.

doit rétablir le pont à sa hauteur primitive, on
parties atteintes par le feu, et l'on y pratique des
mi-bois, sur lesquelles on ente des parties de pilots
supporter le chapeau. L'assemblage est traversé par
chevilles ou des boulons; il peut aussi être embrassé
elles en fer, par des bandes de fer minces qui l'en

tourent en spirale, par deux cordages fortement l
On peut on outre consolider tout le système par
17. 3° Pour enter un pilot brûlé jusqu'à la surf
faut le receper, faire à l'ente une entaille à mi-
1m,00 de longueur, fixer deux frettes par des c
entaillée de l'ente, laisser un intervalle pour m
placer l'ente en faisant porter son épaulement su
mettre un coin entre le pilot et les frettes, et
second coin entre le premier et le pilot (*).
18. 4° Si les pilots sont brûlés jusqu'à la surf
peut encore les receper tous à cette même ha
couvrir d'un chapeau que l'on fixe aux pilots
plats et des broches en fer. Sur ce chapeau on
tants, assemblés à tenons et mortaises, et c
milieu de l'intervalle entre les pilots ; on donn
la hauteur convenable, et on les coiffe d'un
à supporter les poutrelles du tablier. On arc-bo
extrêmes.

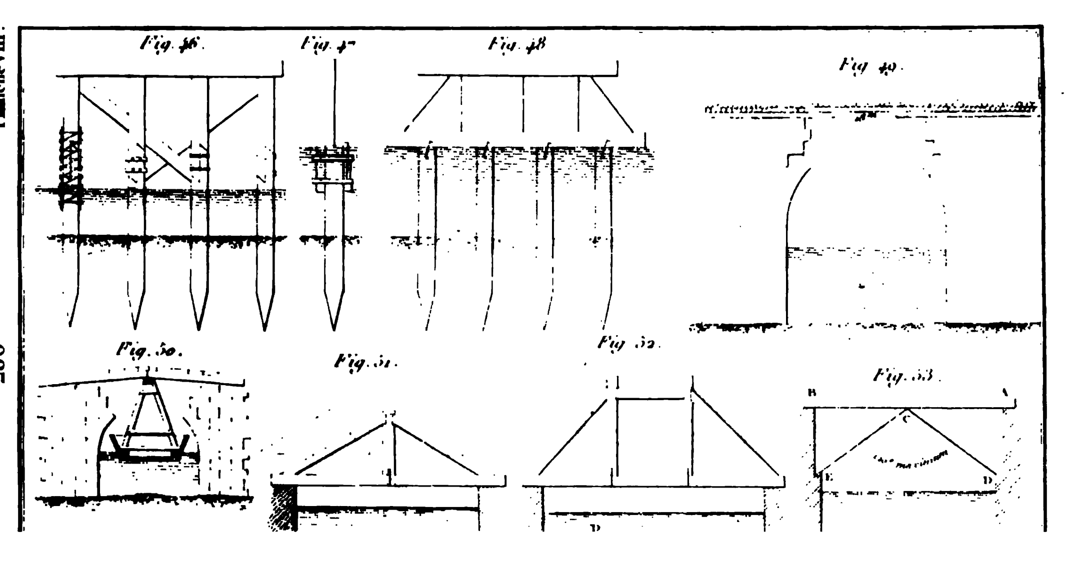
5° Enfin, si les palées du pont de pilots
détruites, on les remplace provisoirement p
d'une hauteur convenable, que l'on asseoit
rivière ou sur des bateaux ou des radeaux, se
de l'eau.

419.—FRANCHIR UNE ARCHE ROMPUE, UN
passe une arche rompue de plusieurs manièr
des localités et des ressources dont on peut di
ment (**). Quelques-uns des procédés suivan
applicables aux passages des rivières étroites
19. Si l'arche à franchir n'est pas très-large, o
ment de *corps d'arbres*, faisant fonctions de
et recouverts de madriers ou de rondins.

On a fait franchir une arche rompue d'un
nerie, à un parc d'artillerie, sur un tablier or
sait seulement sur trois pièces de chêne de 0m,
et de 8m,00 de portée.

(*) Les manières d'enter les pilots, indiquées par les
sentent des *assemblages* difficiles à exécuter, et elles
solidité que si l'on recepait simplement la partie brûlé
cevoir une ente qu'on brêlerait dessus avec soin en l'e
morceaux de planches.

(**) On ne rétablit ordinairement le tablier que sur
à 4m,00, qui est suffisante pour donner passage aux voi
souvent de démolir des maisons pour se procurer imm
tériaux nécessaires à cette réparation.


Fig. 46.
Fig. 47.
Fig. 48.
Fig. 49.
Fig. 50.
Fig. 51.
Fig. 52.
Fig. 53.
B
A
C
E
D



l'arche est large, on peut employer l'un des moyens sui- F. 50
vants :

1° Des *chevalets* supportés par des bateaux solidement amar-
rés, ou par des radeaux ; ou bien seulement de grands chevalets
posés sur le fond de la rivière ou sur les décombres.
Si la hauteur des chevalets est très-grande, on soutient par
des moises les extrémités de leurs chapeaux, et on les arc-
boute.

En 1813, le pont de Dresde fut réparé de cette manière, avec
des chevalets de 9m,00 de hauteur, en 16 heures de travail, dont
heures de nuit, sur une longueur d'environ 160m ;

2° Un *pont de cordages* ou un *pont suspendu* (*Voyez* page 262
et suivantes);

3° Une *ferme en charpente*, dont les extrémités reposent sur F. 51.
les restes de la voûte qui peuvent offrir encore une résistance 52
suffisante. (Les lignes ponctuées représentent la perspective de
l'ensemble de la ferme.)
Si les pièces horizontales ne sont pas assez longues pour aller
d'un bout à l'autre, on ne devra pas les assembler à tenons et
mortaises, ni ensemble, ni avec le poinçon ; il vaudra mieux les
lier avec des liens de fer.
Il est préférable encore de soutenir le tablier avec des essel- F. 53.
iers ou liens inclinés, qui sont engagés dans la maçonnerie des 54
culées.
Lorsque l'angle DCE devient trop obtus, on adopte la dispo-
sition Fig. 54, qui peut être suivie tant que la longueur de la
pièce C ne dépasse pas le tiers de AB ; elle permet de faire le
pont avec trois pièces assemblées deux à deux en D et E.
Enfin on peut combiner ces deux systèmes ensemble ; cette F. 55
ferme très-simple est d'une exécution d'autant plus commode
et prompte, que la poutre AB et les arbalétriers DC, DF, ne
sont liés par aucun assemblage, et que la traverse qui se pro-
longe en E, et qui soutient les longerons AB, peut être attachée
au point D par quelques bouts de cordes seulement. Une ferme
semblable quintuple la force des longerons ou entraits AB ;

4° Quatre ou six *arbres en grume*, qui se recroisent, et qui F. 56,
sont maintenus par d'autres arbres faisant l'office de traverses. 57, 58.
Ce mode de communication, qui paraît fort simple, présente
toutefois de grandes difficultés à établir : car il faut que ces
arbres soient soutenus dans leur milieu jusqu'à ce que l'extrémité
des corps d'arbres se croise, et porte sur les traverses. Si l'on
voulait, au contraire, assembler les ponts à terre pour les jeter
ensuite d'une seule pièce, cette dernière opération serait à peu
près inexécutable.
En général, pour établir une communication de ce genre, on F. 59
tire un très-grand parti d'une paire de roues et d'un essieu, dont

on se sert, soit pour y poser l'extrémité du pont et
celui-ci tout assemblé, soit pour porter à l'autre b
d'arbres que l'on abaisse peu à peu jusqu'à ce qu'ils
les traverses. On peut soutenir le pont dans son milieu
de deux pièces verticales placées de chaque côté de
sous lesquelles on met quelques madriers, ou mieux
roues à plat.

F. 60. Cette dernière disposition conduit à celle dont
proposé l'emploi pour passer les rivières étroites, les
pues, et pour donner l'assaut aux ouvrages de cam
pièces AB, CD, sont fixées, par une de leurs extrémit
qui réunit les deux roues, et par l'autre aux poutre
l'angle AGD se calcule d'après la largeur et la profond
ou présumées de l'obstacle à franchir. Les poutrelle
F. 61. dans leur milieu par deux montants GH, sont rec
planches légères. On peut assembler ce pont à une di
considérable de la rivière ou du fossé dont on veu
passage, et ensuite l'amener rapidement à bras.

420. — Franchir une rivière rapide. — S'il
de faire passer promptement une avant-garde d'in
peut employer avec avantage les moyens suivants (*)

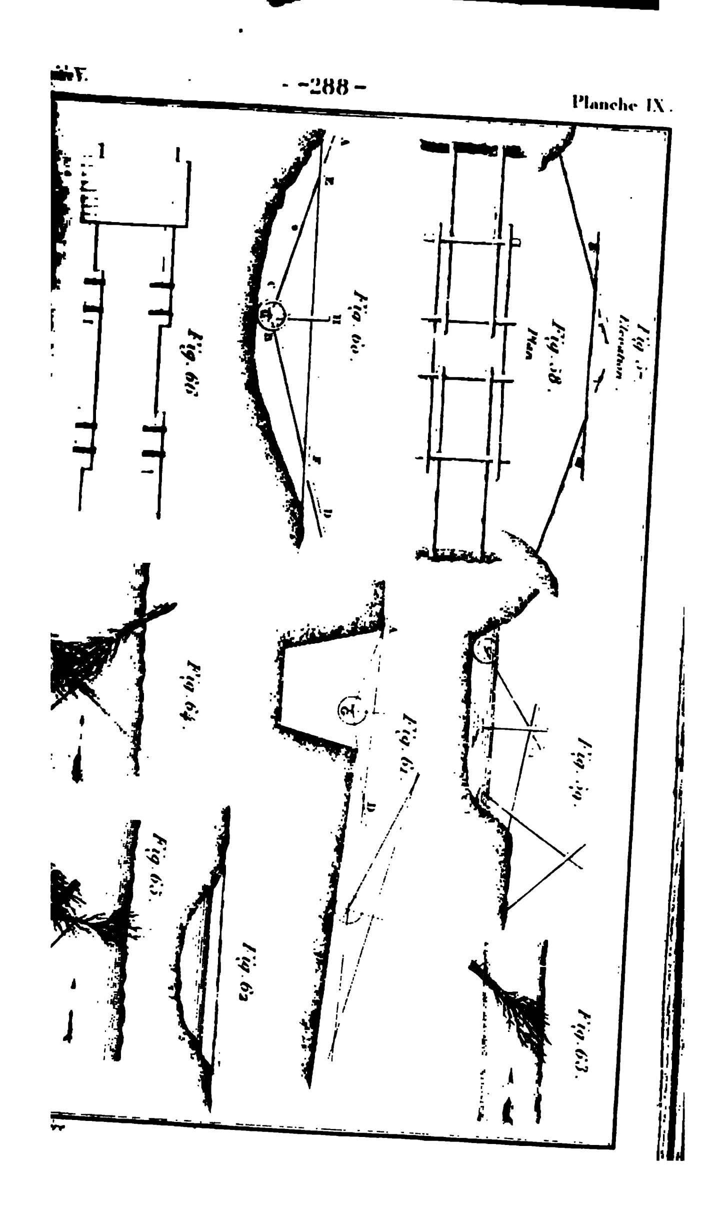
F. 63. 1° Couper un arbre, le mettre à l'eau, retenir l'e
tronc contre la rive, et laisser le courant porter l
l'autre bord. Cet arbre sera en état de soutenir d
assez considérables, tant par l'effet de la pression q
vera contre les rives qu'à raison de sa pesanteur spéc

2° Si la rivière est trop large pour qu'on puisse l
avec un seul arbre, et s'il y a moyen d'envoyer de
hommes sur la rive opposée, on établira le passage
F. 64. arbres retenus aux rives par leurs troncs et arc-bouté
l'autre par leurs sommets.

3° Si l'on ne peut envoyer personne à l'autre bor
tra trois arbres, deux très-gros, et le troisième pl
F. 65. placera l'arbre A, et on l'arrêtera avec un piquet e
tendue au rivage; puis environ au quart de l'arbre
chera l'arbre B, qui sera fixé au bord par son autre
enfin on fera glisser le troisième arbre C sur B, e
son sommet, qu'on abandonnera ensuite au courant qu
ra bientôt à l'autre bord.

(*) Il est presque inutile de faire observer que les ponts les
F. 62. à faire avec des bois en grume, lorsqu'on a des arbres asse
sistent à jeter ces arbres d'une rive à l'autre, après en avo
branches, et à les recouvrir d'un tablier quelconque

Planche IX.





le pont offre d'autant plus de solidité que la ri-
ıpide.

and on aura assez de temps, on pourra établir,
nt on sera maître, deux files de corps d'arbres F. 60.
,40 de diamètre, espacées de 2^m,00 entre elles:
solidement, et on les recouvrira de planches cla-
ouées, ou bien de rondins. Lorsque ce pont aura
essaire, on l'abandonuera au courant, en retenant
contre la rive, tandis que l'autre extrémité sera
rive opposée; ensuite on le fixera avec des
ıs simplement avec des piquets battus à la masse
On pourra encore augmenter sa force en plaçant
ssous.

ira à l'infanterie, et même à la cavalerie, pourvu
e la faire défiler avec précaution et conduisant les
in.

CHAPITRE VI.

MINES.

§ 1er.

DIMENSIONS, CONFECTIONS, POIDS ET PRIX DES D RIAUX ET OUTILS DE MINES.

Planches I, II, III. **421.—Outils de mines.** (*Voyez* les Planches I,

422.—Matériaux de mines. (*Voyez* page 169 (

F. 44. Cadres a oreilles : Equarrissage, 0^m,15 ; cô 1^m,32, et quelquefois seulement 1^m,00 ou 0^m,80.

Ils sont formés de 2 semelles et 2 chapeaux, c assemblés à mi-bois, et se dépassant mutuellement de leur longueur de 0^m,50 à 0^m,60.

F. 45. Cadres unis : Equarrissage, 0^m,12 ; mêmes di ci-dessus, mais les semelles et les chapeaux ne se dé par leurs extrémités.

F. 46. Chassis : Ils sont formés de 4 pièces assemblées p entailles de 0^m,03 à 0^m,04.

ÉQUARRISSAGE DES CHASSIS SUPPOSÉS EN CHÊNE I EMPLOYÉS DANS UN TERRAIN DE CONSISTANCE

DÉSIGNATION des GALERIES ET RAMEAUX.	SEMELLES	MONTANTS.	CHAPEAU
	m. m.	m. m.	m.
Galerie majeure. . .	0.15 sur 0.12	0.15 sur 0.15	0.15 sur 0
Grande galerie. . .	0.13....0.10	0.13....0.13	0.13....0
Demi-galerie. . . .	0.11....0.09	0 11....0.11	0.11....0
Grand rameau. . .	0.09....0.08	0.09....0.09	0.09....0
Petit rameau. . . .	0.08....0.08	0.08....0.08	0.08....0

Planches de ciel. : Longueur, 1^m,10 à 1^m, 0^m,20 à 0^m38 ; épaisseur 0^m,03 à 0^m,04.

Planches de coffrage : Mêmes longueur et la planches de ciel, mais seulement 0^m,02 à 0^m,03 d'é

Légende

1 *Pioche*, poids 2 kil, le pic est acéré sur 0m 06, la tranche sur 0m 04 – Prix 3F 30

2 *Langue de bœuf* poids 1kil 3?

3 *Pelle carrée*; poids 1kil 33, taillant acéré sur 0m 06 – Prix 3F 00.

4 *Pelle ronde*; poids 1kil 20, taillant acéré sur 0m 06 – Prix 3F 50.

5 *Poinçon à grain d'orge* poids 1k 4?

6 *Escoupe* poids 2kil 50, acéré sur 0m 06.

7 *Drague*, poids 1k 00.

8 *Ciseau de fer*; poids 1k 45.

9 *Pic à tête*, poids 2kil 30, acéré sur 0m 06.

10 *Pic à roc*, poids 2kil 40, acéré sur 0m 06

11 *Coin de fer*; poids 1k 42.

12 *Pic à tranche*; poids 2k 60 acéré sur 0m 06.

13 *Barre à mine*; poids de 6k 33 à 14k 63 acérée sur 0m 10

14 *Curette*, poids de 2k 26 à 2k 63.

15 *Epinglette*; poids 2k 38 à 2k 3?

16 *Refouloir*; on le termine quelquefois par un sabot en cuivre; poids 5k 04

17 *Pistolet* poids de 3k 80 à 3k 35.

18 *Scie ordinaire* – Prix 4F 00

19 *Masse carrée*, poids 2k 45

19bis *Masse à tranche moyenne*, poids 2k 30.

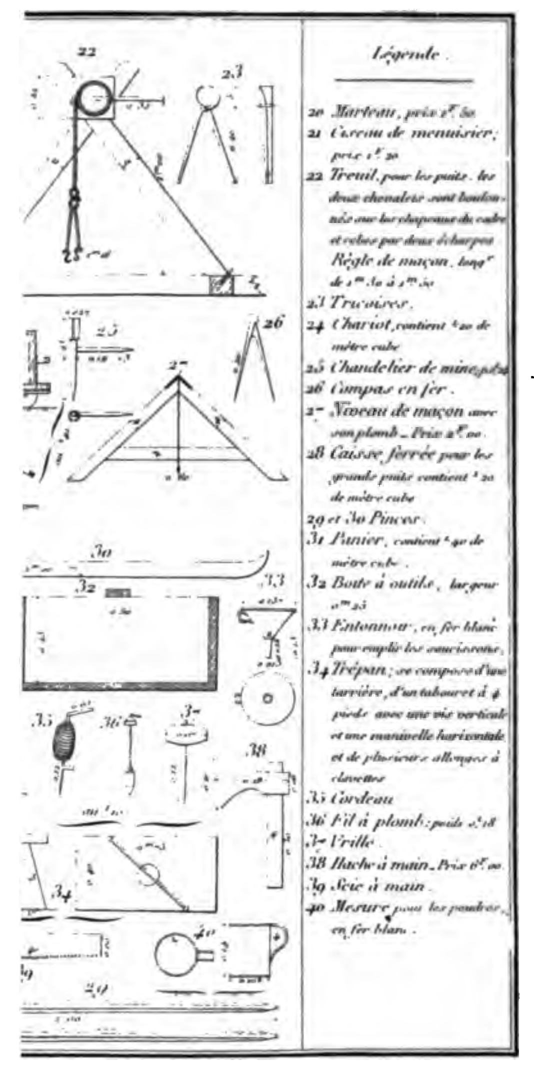
19ter *Marteau en cuivre*, p. 1k 04.

Brouette Prix 8F 00 a les bras plus courts que celle pour les terrassements

Mètre et double Mètre, ferrés aux extrémités divisés en centimètres

Nota. Les outils cotés 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, ont un manche plus ou moins long pesant 0k 75 – Prix 0F 35.




Légende.
20 Marteau, prix 1f. 50
21 Ciseau de menuisier; prix 1f. 20
22 Treuil, pour les puits. les deux chevalets sont boulonnés sur les chapeaux du cadre et reliés par deux écharpes
Règle de maçon, longr de 1m. 40 à 1m. 50
23 Tricoises.
24 Chariot, contient 1/20 de mètre cube
25 Chandelier de mine
26 Compas en fer.
27 Niveau de maçon avec son plomb. Prix 2f. 00.
28 Caisse ferrée pour les grands puits contient 1/20 de mètre cube
29 et 30 Pinces.
31 Panier, contient 1/40 de mètre cube.
32 Boîte à outils, largeur 0m 25
33 Entonnoir, en fer blanc pour emplir les cartouches.
34 Trépan; se compose d'une tarrière, d'un tabouret à 4 pieds avec une vis verticale et une manivelle horizontale et de plusieurs allonges à clavettes
35 Cordeau
36 Fil à plomb: poids 0k. 18
37 Vrille.
38 Hache à main. Prix 6f. 00.
39 Scie à main.
40 Mesure pour les poudres, en fer blanc.
22
23
25
26
27
30
32
33
34
35
36
37
38
39
40



Légende.

41 Ventilateur. C D aube tournant autour d'un arbre vertical; a a' soupapes s'ouvrant en dedans couvertes par un mufle A qui communique par des tuyaux avec l'intérieur de la galerie; b b' soupapes s'ouvrant en dehors, communiquant par le mufle B avec l'air extérieur; E balancier dont chaque révolution extrait un volume d'air égal à la capacité de la machine.

42 Lanterne, se compose de deux parties tournant l'une dans l'autre: la fenêtre en corne ne s'ouvre point, il ne faut brûler que de la bougie.

43 Chargeoir. Boite en cuivre, ouverte à sa base supérieure, terminée inférieurement en pyramide, fixée à un manche.

Sac de peau.

Marteau en cuivre

Briquet, renfermé dans une boite en fer blanc, avec pierres, amadou et allumettes soufrées.

Soufflet de forge, pour envoyer de l'air dans les galeries, vaut mieux que le ventilateur qui ordinairement aspire l'air vicié.

44 Trépan.

41 42 43 44 Tourne à gauche Mèche Rallonge Clef



es : Longueur, 1^m,10 à 1^m,20 ; largeur, 0^m,06 à 0^m,07 ; 0^m,025. Elles servent à relier les châssis.

suppose que le bois n'est pas très-cher, et coûte, en viron 36 fr. le mètre cube (comme à Metz), on peut cal- 1^m,00 courant de grande galerie reviendra à 20 fr.
dem de demi-galerie à. . . . . 15 fr.
dem de petit rameau à. . . . . 8 fr.

prend, dans cette estimation, la chandelle nécessaire cution, les tringles, les clous, l'auget et le saucisson, es frais de main-d'œuvre.

e, moyennement, 0 kil., 50 de chandelles par mètre cou- eminement.

§ II.

GALERIES. — RAMEAUX ; LEURS DIMENSIONS ; LEURS UCTIONS DÉTAILLÉES DANS LES DIFFÉRENTS CAS QUI T SE PRÉSENTER ; LEURS RÉPARATIONS ; — AÉRAGE.

PUITS (*).

CONSTRUCTION D'UN PUITS EN BON TERRAIN. — Elle quatre opérations distinctes : la répartition des inter- pose du cadre à oreilles ; l'exécution des intervalles. d'un piquet central au fond du puits. F. ı

ition des intervalles entre deux cadres consécutifs :

nsiste à retrancher de la profondeur totale du puits. us du cadre à oreilles, la hauteur hors-œuvre du cof- la galerie à pratiquer, et à diviser le reste en un nombre s égales ayant au plus 1^m,00 de longueur chacune.

u cadre à oreilles :

préalablement placer le piquet central, et deux autres ndiquant l'axe de la galerie ; ensuite rendre sensible- izontal le terrain tout autour du piquet central.

it, on doit :

cer les 2 semelles d'équerre sur la direction déterminée quets, et à 0^m,66 du piquet central ;

cer leur emplacement avec la pelle, de manière que le à peu près horizontal ;

---

rgeur dans œuvre des puits ordinaires est de 1^m,32, et quel- lement de 1^m.00 ou 0^m,80.

3° Poser les semelles, à l'aide du niveau, d
taquet, parfaitement à hauteur, de niveau, et en
surer que les diagonales du piquet central au
égales; enfin fixer les semelles en garnissant l
avec de la terre meuble;

4° Poser les chapeaux de niveau entre eux,
melles;

5° Assurer tout le système avec de la terre,
tanément des piquets aux extrémités de chaque p

6° Vérifier enfin le niveau des différentes p
direction des semelles, et l'égalité des quatre dia

Exécution des intervalles:

Elle comprend la fouille, la pose d'un cadre un

Fouille.—Il faut d'abord engager les planche
les quatre faces du puits, derrière le dernier cadr
des coins sur une épaisseur de 0m,04 à 0m,05
mités supérieures de ces planches et celles de
cédent. Alors on fouille, et on enfonce à mesu
de coffrage, en diminuant peu à peu l'épaisse
0m,80 ou 0m,90 de profondeur, on n'enfonce p
et on rétrécit légèrement la fouille, sauf à y re
on creuse ainsi jusqu'à 1m,15 ou 1m,20 au-de
cadre posé.

Pose d'un cadre uni. — 1° Préparer deux tr
gueur égale à l'intervalle, plus l'épaisseur du cad

2° Clouer ces deux tringles sur une des se
sur les arêtes de cette semelle, et à 0m,10 de ses

3° Présenter cette semelle sous le chapeau c
déjà posé, et clouer une des tringles sur ce ch
seul clou, à 0m,10 du sommet de l'angle rentra
de manière qu'elle affleure la face supérieure du

4° Mettre cette semelle de niveau, et clo
tringle sur le chapeau;

5° Faire les mêmes opérations sur la deuxiè
plus la mettre de niveau avec la première;

6° Poser les chapeaux;

7° Faire varier, avec des coins, le cadre à

rsque l'excavation se trouve trop large, on glisse
; planches quelques gazons. — Ordinairement, on
aches du premier intervalle sur le dehors du cadre
; les planches des angles sont entaillées pour em-
illes.

iquet central :

n de tous les cadres étant vérifiée, on plante enfin
uits un piquet central, à l'intersection des diago-
nier cadre, et à l'aplomb de l'intersection de celles
eilles.

ISTRUCTION D'UN PUITS EN MAUVAIS TERRAIN.—
dépendamment des dispositions précédentes :

i du *faux cadre.*—Un faux cadre est entièrement
n cadre ordinaire, si ce n'est que sa largeur hors-
re un peu plus grande, et l'équarrissage de ses pièces
n le place dès qu'on arrive à $0^m,50$ au-dessous du
, mais sans y apporter beaucoup de soins, et on
cadre avec 4 tringles, dont 2 à chaque semelle. On
anches de coffrage contre ce faux cadre, et on les
e, au fur et à mesure de l'avancement de la
'à ce qu'on soit arrivé à l'emplacement du cadre
; ce dernier cadre est posé comme à l'ordinaire.
s coins entre son hors-œuvre et les planches du
n enlève le faux cadre.

frage du dernier intervalle. — Lorsqu'au fond du
t entrer en rameau ou en demi-galerie, on coffre
dernier intervalle avec de fortes planches, et l'on
seulement quand c'est nécessaire, les terres de la
ce par laquelle on doit entrer. Mais lorsqu'on veut
grande galerie, il devient indispensable de placer
nilieu de ce dernier intervalle, et de coffrer le puits
: faces.

TS A LA BOULE OU D'ATTAQUE.—Ils se composent
e cadres espacés de mètre en mètre, ou tant pleins F. 64
le terrain l'exige. 65.
s sont formés de quatre planches, de $0^m,25$ à $0^m,30$
ur $0^m,04$ d'épaisseur, assemblées par des entailles
de leur largeur. Ils se posent à peu près comme les
les puits ordinaires, et on les maintient avec des
s entre leur dehors et les terres. Le premier cadre
eilles.
n'ont que $0^m,80$ de largeur dans œuvre; néanmoins,
est très-mauvais, ils ne peuvent guère être em-
lans ce cas, il faut en construire de la même di-

mension de 0m,80, mais de la même manière que dinaires, au moyen de cadres unis et de planches de

GALERIES ET RAMEAUX.

426.—DIMENSIONS DES GALERIES ET RAMEAUX D

DÉSIGNATION DES GALERIES et rameaux de mines.	HAUTEUR dans œuvre.
Galerie majeure.	2m.00
Grande galerie.	1m.85 à 2m.00
Demi-galerie.	1m.30 à 1m.50
Grand rameau.	1m.00
Petit rameau	0m.80

427.—ENTRER EN GALERIE AU FOND D'UN PUITS RAIN.—La face du puits n'étant point coffrée, on pc châssis en dehors du cadre du fond, sa semelle cadre, de niveau avec lui, et alignée sur ses coche tient d'aplomb ce premier châssis jusqu'après la p ou trois autres, avec deux tringles clouées sur : et sur les pièces latérales du cadre immédiatement s

17. 428.—ENTRER EN GALERIE AU FOND D'UN PUITS TERRAIN.—1° Poser le premier châssis en dedans fond, et jointivement à ce cadre; le maintenir d des coins, et l'arrêter avec deux tringles clouées tants et sur le cadre intermédiaire;

2° Faire descendre, à l'aide de la pince, de 0m,2 planches de coffrage du puits qui se trouvent vis-à peau de ce premier châssis, et engager un peu pai mites les planches du ciel;

3° Faire descendre les mêmes planches de coff de 0m,30 de plus, et alors enfoncer les planches galerie, en leur pratiquant une rainure avec la lan arc-bouter les extrémites intérieures de ces planc cadre qui se trouve plus haut : enfin engager de du châssis une planche de coffrage de la galerie, ces planches, s'il le faut, contre les faces laterales d

4° Continuer ainsi à faire descendre les planch du puits, et à enfoncer les planches de ciel et de galerie, jusqu'à ce que celles du puits soient d niveau du cadre intermediaire;

5° Maintenir les pièces latérales de ce cadre, coins, qu'on chasse entre elles et le dehors des premier châssis; puis enlever la pièce placée (l'entrée en galerie ;

Fig. 44.

Fig. 45.

Fig. 47.

Fig. 48.

Fig. 50.

Fig. 54.

Fig. 52.

Fig. 55.

Echelle de 0.02 pour 1 mètre pour les Fig. 44 . . . 50.

3 mètres

[redacted]

ver les planches et les terres qui s'éboulent alors
ieur du puits.

ITRER EN GALERIE DANS UN TALUS.—La direction de
lant donnée par deux piquets, il faut :
r sur le talus le prolongement du hors-œuvre ;
er toutes les terres comprises entre ces traces, jus-
le dessus du premier chapeau puisse être recouvert
0m,:0 de terre ;
le premier châssis, le maintenir d'aplomb avec des
c-bouter au besoin ;
si la première semelle est au-dessous du pied du
ine rampe au $\frac{1}{6}$, dont l'inclinaison des talus est ordi-
: 1 de base pour 3 de hauteur. Souvent les joues
ivation dans le talus sont revêtues en planches ou

ECUTION D'UN INTERVALLE DE GALERIE.—Elle com-
ille, la pose d'un châssis et le coffrage.
-Si le *terrain* est *bon*, on se contente de pousser les
ciel en même temps que la fouille.
ain est *mauvais*, on engage aussi les planches de
haque côté du châssis de départ ; et lorsqu'on s'est
,60, on place un *faux châssis*. F. 4
le terrain est tellement mauvais qu'il ne puisse pas
tenir en avant de la fouille, il faut se servir d'un
in formé avec une suite de planches, placées join-
cela est nécessaire, et arc-boutées contre le dernier F. 4

châssis.—La fouille étant parvenue à 0m,20 au
ance donnée du nouveau châssis, il faut :
et creuser l'emplacement de la semelle ; F. 5
a semelle à la distance et à la hauteur convenables
la semelle précédente ;
la semelle dans la direction, en mesurant les obli-
es diagonales ;
r la semelle avec de la terre, et la vérifier ;
emplacement des montants, s'il n'est déjà fait par
même ;
der les deux montants et le chapeau ;
les tringles toujours horizontalement, quelle que
e de la galerie, en ayant soin de mettre d'aplomb
eure de chaque montant ;
r la coche du chapeau sur la coche de la semelle.
ontants au moyen de coins.
— On le commence par la pose du ciel ; et les plan-

ches de ce ciel doivent être assorties de manière q
elles recouvrent les planches des coffrages latéra
épaisseur.

Lorsqu'on monte de plus de 0m,10, ou qu'on
de 0m,15, par intervalle, il faut surmonter
avant sa pose, d'une *alèse* triangulaire, déte
épure, afin de porter les planches de ciel.

Si les planches de coffrage n'ont pas été
fouille, on les engage derrière les montants,
coins entre elles et les montants du châssis qu
ser. Il faut qu'elles soient horizontales, join
arasent les montants du premier châssis de
plus, les planches supérieures doivent être taill
joindre exactement contre le ciel de la galerie.

La plus grande pente du sol des galeries et r
plus raides, il faut les établir en marches d'esc
ron a de 0m,24 à 0m,33 de large; on soutient
des madriers enterrés de 0m,08 à 0m,11, et n
piquets. On déblaie d'abord le terrain en ra
châssis, puis on fait les marches. Il est souve
faire faire des coudes aux rameaux, pour les é
au $\frac{1}{4}$ plutôt qu'en escaliers.

431.—RETOURS OU CHANGEMENTS DE DIRI
CONTRE DE DEUX GALERIES.—Dans tous les *re*
sont horizontaux.

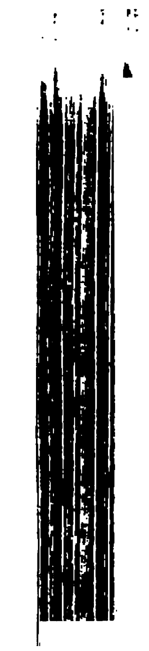
Les *retours à angle droit* se tracent à l'*équ*
leur premier châssis se fait comme à l'ordinaire

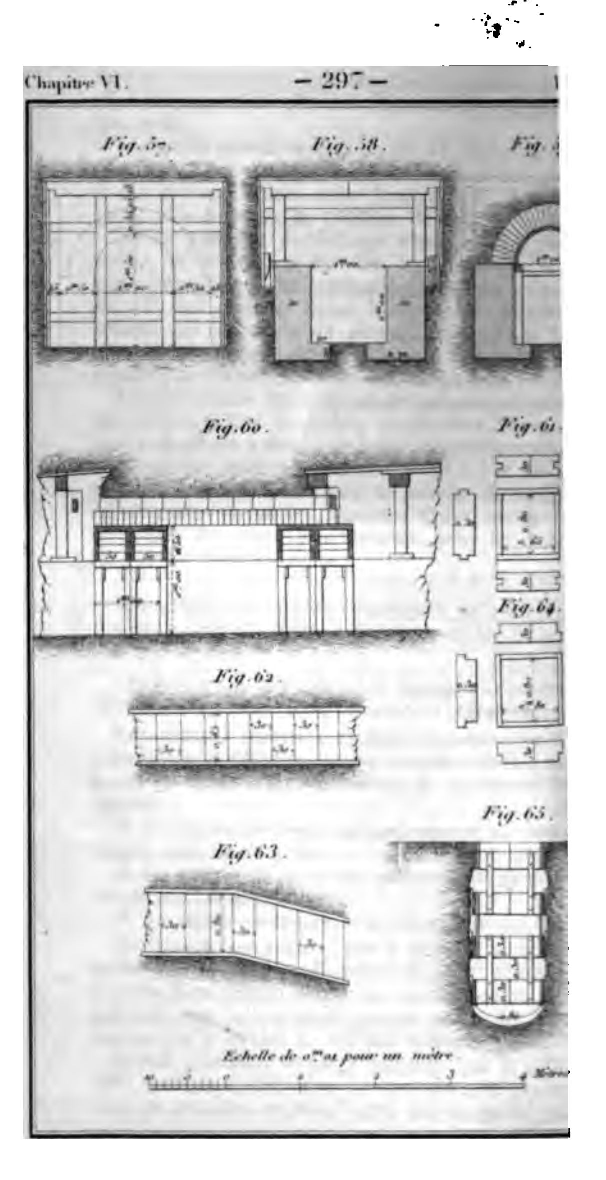
Les *retours obliques* exigent la constructi
grandeur naturelle, ou à une grande échelle
prend les dimensions nécessaires. Ils présente
cipaux :

1° La galerie de départ se prolongeant au
F. 51. l'angle étant de 45 à 90°;
F. 52. 2° La galerie de départ se prolongeant au
l'angle étant de zéro à 45°.
F. 53. 3° La galerie de départ ne se prolongeant pas

On abrége ces tracés, sur le terrain, au
équerres. On peut aussi éviter l'emploi des
pour les deux premiers cas, par une dispositior
F. 54. indiquée pour le troisième, et telle que le fait
pourvu que le terrain ne soit pas mauvais.

Quand le terrain est assez bon pour que le
faire après la construction de la galerie, ce q
F. 55. tous ces procédés se simplifient, en ce qu'on




Fig. 57.
Fig. 58.
Fig. 60.
Fig. 61.
Fig. 62.
Fig. 63.
Fig. 64.
Fig. 65.
Echelle de 0m,01 pour un mètre.
Mètres

[redacted]

s les uns des autres, et qu'il suffit de poser le premier
: la retraite.
i le terrain est très-bon, et l'angle de 60 à 90°, on peut F. 56.
per le tracé *Fig.* 56.
e la galerie en retour est de même hauteur que la
il faut, pour pouvoir engager facilement les planches
premier intervalle, avoir soin d'exhausser à l'avance
x des deux châssis du palier avec des alèses.

Changer de galerie en conservant la même di- — On place le premier châssis de la nouvelle galerie
it au dernier châssis de la première; on fixe provi-
es montants de ce premier châssis, au moyen de trin-
s, et on ferme avec une ou deux planches de coffrage
le au-dessus de son chapeau.

Épartition des intervalles d'une galerie.—Elle
: pas de difficultés; elle exige seulement un peu d'at-
de l'exactitude dans son dessin, à cause des divers
ts de pentes, de directions, et de dimensions des

Onstruction des galeries a ciel ouvert.—1° En
n, il suffit de pratiquer une *tranchée*, au fond de la-
xécute la galerie, et qu'on remblaie ensuite.
mauvais terrain, on est obligé de *coffrer* cette tran-
coffrage se fait absolument comme pour une suite de
llès, avec des espèces de cadres à oreilles jointifs,
le terrain, quelle que soit sa pente, et avec des rangs
de cadres unis, pareillement jointifs, mais horizon-
fouille s'exécute sur toute la longueur de la galerie:
le est terminée, on place les châssis; ensuite les plan-
offrage de la galerie, en faisant remonter à mesure
a tranchée; puis les planches de ciel sur toute la lon-
la galerie, et enfin on remblaie la tranchée, en ôtant les
rsqu'on arrive à leur hauteur, et en laissant toujours
les de coffrage engagées de 0m,50 dans les terres, de
qu'elles rendent inutile d'étrésillonner les cadres et le
upérieurs. Si ces planches de coffrage sont fortement
n les fait remonter avec une *pince* à pointe et un *pied*
lle.

Construction des galeries en maçonnerie.—Si la F. 57
r de la galerie n'est que de 3 ou 4m, on la construit à 58, 59
rt; dans le cas contraire, on pratique d'abord une ga- 60.
bois, dans l'intérieur de laquelle on construit celle en
ie, et on donne aux montants 0m,15 sur 0m,15, aux

semelles 0m,15 sur 0m,12, et aux chapeaux
d'équarrissage; on doit aussi laisser aux plan
saillie de 0m,20 sur le premier chapeau de cl
afin qu'elles puissent porter sur les *châssis aux*
pose à mesure qu'on enlève les premiers, pour
droits. Ces châssis auxiliaires n'ayant qu'une l
largeur dans œuvre de la galerie maçonnée,
le coffrage de la galerie en bois par des madrier
au moyen de deux rangs d'étrésillons horizonta
les pieds-droits s'élèvent, on ôte les planches
remonte les étrésillons.

Lorsque les pieds-droits sont finis, on remp
des châssis auxiliaires par des *pointaux;* on
férieur d'étrésillons, en faisant alors porter
droits les madriers qui maintiennent le coffra
on construit la voûte. Il faut pour cela quatre
portés chacun par deux *chevalets* de la hauteu
On commence la voûte vers le milieu de la gal
vers chaque extrémité d'une largeur de tamb
On retire à mesure les planches de coffrage, l
étrésillons; et à chaque mètre courant de voût
tire aussi les pointaux, les chapeaux et les
ce qui est toujours difficile et dangereux. Si
mauvais, on doit renoncer à retirer les bois d
soire en tout ou en partie.

F. 61. 436. — Rameaux a la hollandaise. — Il
62. 63. châssis en planches, qu'on place jointifs, et d
montants soient toujours verticaux, les face
des chapeaux étant posées suivant la pente des

Les premières semelles ayant été placées
un niveau et une fausse équerre, suivant l'in
on établit les semelles suivantes dans le mên
règle seulement. En posant les montants, on s'a
d'aplomb.

437. — Réparation des galeries en boi
bonne qualité dure ordinairement trois ans da
ternativement sèches et humides, et cinq à se

és.

lacer une planche de ciel ou de coffrage. Enlever
: planche, entière ou par morceaux, et maintenir, au
1 arc-boutant, celle qui porte dessus. Creuser, avec
le bœuf, une cavité telle qu'on puisse y engager la
ioche, de $0^m,30$ au moins, par une extrémité sur
ou derrière un montant; ramener alors l'autre extré-
itre chapeau, ou derrière l'autre montant.

NSTRUCTION DES GALERIES DANS LES TERRAINS QUI
IENT D'EUX-MÊMES. — On donne au ciel la forme
en plein cintre; et pour se guider dans la fouille on
un *patron* en bois.
aintient dans la direction en suivant la pente, avec
ou des fils à plomb, espacés de $1^m,00$ les uns des

ierre tendre, on fait, avec le ciseau, des *rainures*
s sens, dans le massif à enlever, et ensuite on en
gros éclats, au moyen de coins en fer et d'une masse.

RAGE DES MINES. — Les moyens le plus générale-
pour aérer les galeries et les rameaux de mines
répan (Planche II) et le ventilateur-Rugy (Plan-
écemment, M. le colonel du génie Boutault a imaginé
aux mines, comme machine soufflante et aspirante,

tangente à la partie inférieure de la circonfére
tandis qu'il est remplacé, dans son intérieur, p
par une autre ouverture de $0^m,45$ de diamètr
centre. Cette dernière ouverture étant mise
avec une *gaine d'aérage*, le ventilateur ag
sur l'air intérieur des galeries, tandis que si c'
ture que l'on fait communiquer à la gaine, l'a
dans la machine d'où il est *refoulé* au fond
seconde méthode de ventilation, dont l'inconvén
rité, de repousser la fumée résultant de la
poudre pendant quelques minutes dans toute
galeries, est néanmoins ordinairement préfér
mineur, parce qu'en bravant cette fumée un
des galeries, il est sûr de trouver un coura
abondant à la queue des bourrages, où il a
travailler le plus tôt possible, après les explosi
L'arbre et la boîte du ventilateur, ainsi que
étant supportés par des montants et par un sim
pente, qui reposent sur deux semelles réunies
l'appareil peut facilement être transporté ent
diverses galeries qu'il s'agit de désinfecter.

La *gaine* d'*aérage* est un tuyau compo
manches en toile, peinte à l'huile sur 3 couc
longueur chacune, soutenues dans leur milie
et assemblées deux à deux sur des tambours
culaires, $0,^m45$ de diamètre intérieur, en volig
cordes, brélées dans des rainures, retiennent
chaque tambour, et une troisième corde, emb
ou passant dans des pitons qui y sont fixés,
d'autres pitons ou à des clous plantés dans les
ries, vers l'un des deux angles, pour y suspend

Prix du ventilateur, non compris la mai
Prix de $1^m,00$ courant de gaine d'aérage

Le ventilateur-Boutault paraît avoir comp
très-peu de frais et sans aucun danger, le p
de la prompte désinfection des galeries de
obtenus dans un grand nombre d'expériences
près l'explosion des fourneaux chargés de
grammes, et même de 1,000 kil., à l'extrém
de rameaux d'environ 50^m de longueur, le
pu y pénétrer et y travailler au débourrage s
d'asphyxie, après avoir fait fonctionner le v
7 ou 8 minutes au plus, tandis que le mineu
arrêté par plusieurs cas d'asphyxie dans un

extrémité d'un rameau, soit
ses flancs, le centre au
ise avec les outils
s y sont versées dans une *boîte* ... en bois
tout assemblée, si elle n'a que ... de côté
st plus grande, on l'assemble sur place, et alors
urer avec de la terre et des gazons les carrés hori
rment ses côtés ; le couvercle étant posé, on l
ar des gazons, et on a l'attention que rien n'em
ouvertures ménagées à ce couvercle et à l'un de
ite, et tournées vers le rameau. L'ouverture qui
uvercle a 0m,10 en carré, et se ferme par une
sert à l'introduction de la charge. L'ouverture lat
de 0m,08 à 0m,10 en carré ; elle est destinée à
r l'auget.
fourneau est considérable, ... est pressé pa
listribue les poudres dans des sacs à terre, qu'on
, soit à l'extrémité du rameau, soit dans un retour

IENSIONS DES BOITES. — Elles se calculent d'après
que ... livres de poudre de mine (non tassée) oc
cube (**).
que :
me 27 pouces cubes, ou un cube de 3 pouces de côté

40	0.353	95	0.471	350	0.727	750	0.937	1600	1.205	2	
45	0.367	100	0.479	375	0.743	800	0.957	1700	1.230	2	
50	0.38[illegible]	125	0.51[illegible]	[illegible]	0.7[illegible]	85[illegible]	0.977	1[illegible]	1.25[illegible]	2	

112.– Bourrage des fourneaux.

Bourrage en terres et gazons.—Il se compose [...] alternatives de terres et de gazons, de 1m,00 d'épaisse[...] damées. Le mineur qui l'exécute doit avoir une pelle et [...] légère. Des servants, disposés en chaîne jusqu'au dép[...] tériaux du bourrage, lui passent, sans discontinuer, [...] pleins de gazons ou de terre.

Bourrage en terres et en bois. -- Si le fourneau e[...] un côté du rameau, il faut dresser un plateau contre l[...] le serrer fortement au moyen d'arcs-boutants ; remp[...] 1m,00 de longueur du rameau avec des terres, puis 1[...] des pièces de bois posées en travers du rameau, e[...] dans les terres par leurs extrémités, ou bien arc-bout[...] le sol ; et ainsi de suite alternativement, jusqu'à l'ex[...] bourrage : établir enfin contre cette extrémité un masq[...] fortifié par des arcs-boutants.

Bourrage en sacs à terre. -- On le fait par lits hori[...] sacs à terre, qu'on aplatit un peu, et dont on garnit les [...] quelques paniers de terre. Il faut environ 60 sacs par m[...]

Ce bourrage est le plus expéditif : on en fait 1m,00 d[...] en 15 ou 20 minutes.

Pour qu'une galerie ne soit nullement endomma[...] [illegible]

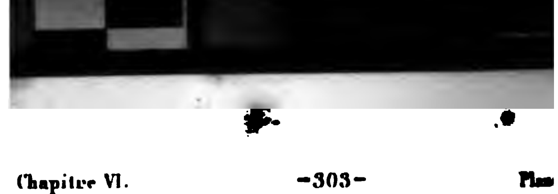


Fig. 114.

Fig. 115.

Fig. 116.

Fig. 117.

Fig. 119.

Fig. 121.

Fig. 122.

Fig. 120.

Fig. 113.

Fig. 118.

Fig. 126.

Fig. 123.

Fig. 124.

Fig. 1

rge. On admet (sans que cela soit bien prouvé) que l'aug-
tion d'un quart dans la charge équivaut à la diminution
u bourrage ; que l'augmentation de ½ équivaut à la dimi-
i de ⅔, et enfin que la charge double équivaut à la suppres-
la bourrage.

– FOURNEAUX A CHARGE APRÈS BOURRAGE. — Il est F 121
geux de bourrer les fourneaux à l'avance, pour ne les
r ensuite qu'à l'arrivée de l'ennemi dans leur sphère d'ac-
– Leur emploi et l'usage de l'électricité pour y mettre le
ar n° 1 (?) présentent les avantages suivants :

absence presque totale de fumée après les explosions ; —
vue des écoutes fait avec un très-petit nombre d'hommes ;
de bourrage à faire dans les rameaux pendant la guerre ;
ertitude de pouvoir toujours prévenir l'assiégeant, puis-
uffit de quelques minutes pour charger un fourneau et le
er à faire feu ; — 4° Diminution de plus de moitié dans la
des globes du mineur assiégeant, puisque les fourneaux
s à l'extrémité d'un rameau bourré ne sont pas détruits
s explosions et ne laissent pas de faire feu, tant qu'ils ne
ent pas compris dans l'entonnoir même de ces globes ; —
uppression de toute possibilité d'accident pour le maniement
poudres au moyen de *gargousses*, et pour le retour dans les F 117
les en cas de ratés, lesquels sont extrêmement rares
aralie contre les effets de l'humidité, surtout lorsque l'on
renouvera ou vernira la surface des gargousses, et possibilité
blir des fourneaux même sous l'eau en enfermant la poudre
des tonneaux, jarres ou grandes bouteilles ; — 7° Précision
ue dans l'exécution du commandement de feu ; le mineur
jouer ses fourneaux, comme il ferait feu avec un fusil ;
Enfin nécessité pour l'assiégeant de cheminer sous terre, afin
passer sauter infailliblement dans les entonnoirs qu'il voudrait
per, ce qui l'expose aux longueurs et à toutes les chicanes
ariennes guerres souterraines.

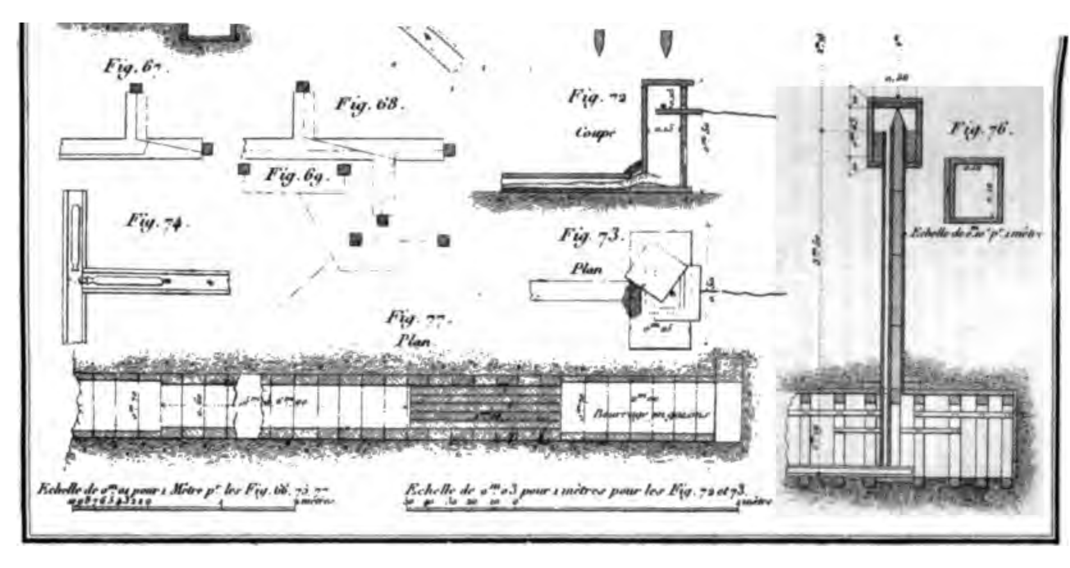
s *gaines pour la charge* après bourrage sont composées F 117
ctions de 2m,15 de longueur, y compris l'emboîture qu'elles
t et qui sert à les réunir les unes à la suite des autres ; elles
faites avec des planches de sapin de 0m,025 d'épaisseur
varlopées en dedans et clouées avec de bonnes pointes.
mension dans œuvre est de 0,11 de largeur sur 0,112 de
ur ; elles reposent dans les rameaux sur les semelles des
s, lesquelles restent toutes dans le bourrage, et il faut avoir
e les disposer et de les maintenir avec des piquets enfoncés
e sol exactement en ligne droite, ce dont on s'assure très-
n regardant par une extrémité, après avoir placé à l'autre
mpe de mine. Les extrémités sont légèrement arrondies

gauche sur la surface supérieure, des allonges d
électriques en cuivre rouge de $2^m,00$ de longueur
les [illegible] lietant par leurs ex
conducteurs sont fixés à chaque bout au moyen d
pons à deux pointes. Un crampon est aussi
30 centimètres sur la longueur pour empêcher tout
les deux lignes de conducteurs. Les allonges une
et coupées de longueur devront être recuites po
cassantes : et au moment de les employer, il faudr
lime, le métal dans les parties qui sont destinées à
Le ruban de cuivre doit avoir $0^m,01$ de largeur et
de $0^m,0007$ à $0^m,0015$, c'est-à-dire que le mètre c
environ de 6 à 13 kil., suivant les diverses résistance
obtenir.

F.116. La *poutrelle de tête* de bourrage est creusée
renferme 3,00 kil. de poudre, dont l'explosion met
du fourneau. Au fond de la portion creuse est fi
boîte électrique, dans laquelle viennent aboutir
des conducteurs électriques. Un fil de platine les u
nication ; on remplit cette petite boîte de pulvéri
couvre avec du fort papier fixé à la colle pour l'
on remplit ensuite le restant de l'excavation ave
que l'on renferme au moyen d'un couvercle viss
à bois.

F.117. Le *refouloir* articulé, destiné à pousser les g
les gaines jusqu'aux boîtes aux poudres, doit avoir 1
longueur ; il faut que sa tête soit assez longue p
bascule pas dans les boîtes et que les arêtes so

Planche VI.


Fig. 67.
Fig. 68.
Fig. 69.
Fig. 74.
Fig. 72
Coupe
Fig. 73.
Plan
Fig. 77.
Plan
Bourrage en gazons
Fig. 76.
Echelle de 0m.02 pour 1 Mètre pr. les Fig. 68. 75. 77.
Echelle de 0m.03 pour 1 mètres pour les Fig. 72 et 73.

lu bourrage, les extrémités des conducteurs électriques des par un petit appareil nommé *glissette*, qui se com- F. 118. n morceau de bois dur dans lequel on ménage une rainure en double queue d'aronde; c'est dans cette que l'on presse fortement les deux bouts de conducteur d'un coin, que l'on enfonce avec un petit marteau. aussi d'aviver, par un coup de lime, les surfaces qui se trouvent en contact.

le du **débourroir** articulé qui peut être nécessaire F. 119. encombrement dans les gaines doit avoir 10m à 12m,00 de . est formé d'allonges de trépan ordinaire, et peut le *mandrin* de bois : il est armé d'un tire-bourre ou F. 120. suivant la nature de l'objet qui obstruera la gaine.

COMPASSEMENT DES FEUX.—S'il n'y a que *deux four-* F. suffit de prendre le point milieu de l'auget qui les faire arriver en ce point l'auget principal qui amène

trois fourneaux, on détermine, comme on vient de le F. point milieu pour les deux fourneaux qui sont le plus un de l'autre, on joint ce point au troisième four- partage en deux parties égales la longueur totale puis ce troisième fourneau jusqu'à l'un des deux

quatre fourneaux, on fait un premier compassement F. 69. fourneaux, un deuxième pour les deux autres, et l'on ces deux compassements particuliers par

de l'auget ralentit la communication du feu une longueur de 0m,08.

AUGETS. — Section intérieure 0m,04 sur 0m,0 . ils F. 70. quatre planches de 0m,01 d'épaisseur ; leurs dif- 71. ux sont sciés carrément pour s'adapter bout à bout. ent d'environ 0m,10 dans la boîte aux poudres, et en fermant une des deux ouvertures.

augets sur le sol, au moyen de petits piquets qu'on distance en distance, et sur la tête desquels on ave des pointes.

Longueur dont peut brûler, par seconde, un sau
nant 160 grammes de poudre par mètre courant
un auget fermé. . . . .
Id. . . . *id.* . . . . non fer
Id. . . . *id.* . . . . sur le
Id. . . . une traînée de poudre équivalente, plac
sur le sol. . . . .

447.—Cordeau Porte-feu.—Au lieu du saucisso de préférence le cordeau porte-feu inventé par le Rivière. — Ce cordeau se compose de trois mèches (voir n° 330) réunies dans une ou plusieurs envelop imperméable, recouvert par une ficelle bien serré en hélice. Il présente les avantages suivants : 1° D rompu par des explosions même rapprochées et moins de précautions dans sa pose que le saucisso -2° D'être imperméable à l'humidité pendant maines, ce qui peut presque toujours dispenser de le un auget ; d'avoir une combustion presque instan qu'on ne peut apprécier des différences de longue 30m à 10m, de sorte que, dans la plupart des cas, s'occuper du compassement exact des feux.

Lorsqu'on voudra réunir deux ou un plus gran cordeaux porte-feu, on pourra, comme pour le sau naire, recouvrir les extrémités de pulvérin. Lorsqu deux cordeaux, on doit en ouvrir les bouts à réunir. les extrémités des étoupilles sur une certaine lo former comme une épissure ; on peut encore rass les extrémités des cordeaux dans une petite boite d'a de poudre ; chaque cordeau y est introduit par une ture et arrêté dans l'intérieur par une pointe qui le placée en travers de l'orifice. On laissera encore env cordeau en dehors du bourrage et on aura toujours vrir d'une goutte de suif l'extrémité libre, sauf à petit bout lorsqu'il faudra mettre le feu.

Confection du cordeau porte-feu. — On prend d brut de première qualité, que l'on fait amollir dan puis on le coupe avec des ciseaux en lanières trè jamais en morceaux. On met ces lanières dans un po fois leur poids d'essence de térébenthine rectifiée d Au bout de 24 heures toute l'essence est absorbée chouc a beaucoup augmenté de volume : alors il fa tourner le mélange dans le pot, et y ajouter encore d'essence égale à quatre fois le poids primitif du ca faut le remuer de temps en temps, bien à fond, et ex poser à une température un peu élevée, qui ferai



ie, qui ne reprendrait plus alors ses propriétés élastiques. elques jours, le mélange a la consistance de la pâte, et l'air pendant quelques heures en couches minces, l'es- vapore et il ne reste plus que le caoutchouc. On se sert âte pour enduire le ficelage extérieur du cordeau porte- applique par couches minces avec la main. Il faut au heures d'intervalle entre l'application des deux pre- uches. On peut aller plus vite pour les suivantes. Des porte-feu ont été rendus imperméables avec 12 couches iouc ; on les suspend avec des boucles en corde pendant l'opération et du séchage.

re l'enduit imperméable, à 0 kil. 50 du mélange préce- oute 0 kil. 125 de cire blanche que l'on a fait dissoudre à froid dans la plus petite quantité possible d'essence thine ; plus 1 kil. 00 d'huile de lin bien siccative. ette huile dans le commerce ; mais il vaut mieux la tive soi-même par le procédé indiqué plus bas (¹). eposer cette composition à l'ombre pendant quelques nt soin de l'agiter 3 à 4 fois par jour. Une bonne étoffe sé et bien serré, quoique souple, convient pour faire u cordeau. On la coupe en bandelettes de 0m.04 de

eut rendre la toile imperméable, on commence par u pinceau une ou deux couches de peinture au mi- e aussi à l'huile de lin siccative ; puis, lorsque cette èche, on étend l'enduit par-dessus.

e et enduire la toile, on tend les bandelettes sur On la chauffe ensuite avec des tasseaux pour la

tions étant terminées, pour confectionner le cor- istinguer deux cas, celui où l'on ne recouvre les une seule enveloppe, et l'autre où l'on met deux nt de procéder au ficelage extérieur.

s. — On fixe les trois étoupilles à un crochet au boucle de cordes : un artificier les place dans la ns le sens de la longueur de la toile imperméable, t les serre de manière à ne pas leur laisser de jeu. de ne pas les froisser. En même temps, un deuxième

---

(¹) e *lin siccative :* 102,50 d'huile de lin crue, 3,15 de coupe- sulfate de zinc), 6.30 de litharge (protoxyde de plomb) : met- se et la litharge dans un sac suspendu au milieu d'une mar- ouillir à un feu doux et égal pour que l'huile ne noircisse pas. ant quatre heures et demie ; laissez ensuite reposer : l'huile irs un peu. On nomme siccatif le mélange retiré du sac de toile ; se et on l'ajoute en quantité variable aux diverses peintures

Le second ficelage en cercle à fouet doit recou la toile ... ; il se fait plus facilement mais demande ... temps. ... l'enveloppe, en la ... et faisant j... les tours, la passe autour du cordeau en suivant du premier. Deux hommes recouvrent ainsi au p cordeau dans une séance de trois heures.

On enduit ensuite ce ficelage avec la pâte de c

Deuxième cas.—Après avoir fait le premier on vient de le dire, on entoure la première env hélice par une deuxième enveloppe de toile que souvent de peindre sur deux couches au mini bandelette de cette seconde enveloppe en hélices t recouvrant de $0^m.005$ pour ne pas trop augme du cordeau, et on l'arrête de mètre en mètre ficelle.

Enfin, on fait le deuxième ficelage comme on

Le prix de revient du cordeau dans le premier ron 0 fr. 40 par mètre courant, et de 0 fr. 55 da

Dans les cas pressés, on peut remplacer la t par de bonne toile cirée bien souple que l'on tro merce.

On se sert avec grand avantage d'une mac celle employée par les passementiers pour faire d tient ainsi facilement dans un jour jusqu'à 200^m régulier et qu'on n'a plus qu'à enduire avec la pât

MOYENS DE METTRE LE FEU AUX FOUR

is.—Elle consiste en une mèche fixée à une corde
eloppant dans deux augets qui se ...
ture ménagée dans la boîte aux poudres.
st abandonné généralement, parce que la souri-
t en chemin.

: PORTE-FEU. — (*Voyez* page 21..) Elle se meut
qui présente le moins d'aspérités possible, depuis F. 74.
y met le feu jusqu'au fourneau.
get fait des coudes, ou bien lorsqu'on veut mettre
irs fourneaux à la fois, à chaque changement de
ixe une seconde fusée dont l'étoupille, pliée en
isée dans un petit clou ; on met, pour plus de sûre-
e point, $\frac{1}{4}$ d'once de poudre que l'on garantit par
nagé dans la semelle de l'auget, contre le mouve-
la première fusée.
lispenser de placer une nouvelle fusée à chaque
t, pour cela, de raccorder les deux augets droits
rculaire, dont le rayon soit d'environ deux fois
la fusée.
ner la fumée du fourneau de pénétrer dans la
it ajouter, dans l'auget, une ou deux petites sou-
ai, abandonnées à leur poids, ferment l'auget : la
re en passant : elles se referment derrière elle, et
te communication du fourneau avec la galerie.

153. — **Saucisson de Bickford** (*Safety-fusee*). est formé par une première hélice composée de onz coton de 0m,001 de diamètre, recouverte par une d lice de fils plus fins, tordus dans le même sens et dronnés. La première hélice forme l'enveloppe d'un 0m,003 de diamètre, rempli de poudre fine, presque le diamètre extérieur de cette hélice est de 0m,0 saucisson achevé est de 0m,005, il coûte seulement le mètre courant. Ce saucisson brûle invariablem par 90 secondes. La lenteur de sa combustion dispe de se servir du moine, il produit peu de fumée. — S très-avantageux dans les pétardements, en rendant toujours dangereux de l'épinglette. — Pour mettre fourneau, on introduit un bout du saucisson anglais mite libre du saucisson ordinaire, on l'y attache fo allume l'autre bout en se retirant.

F.122. 154. — **Pile de Bunzen**. — L'emploi de l'éle mique à courants continus, produite par la pile g le moyen le plus certain et le plus prompt de mett mines et d'éviter entièrement l'inconvénient de la

La pile la plus portative, et en même temps la p la moins dispendieuse, est celle de *Bunzen* : celle en [illegible]

[illegible]

rger, un homme manœuvre le *chargeoir*, un
rse la poudre dans le vase de cuivre ... ce char-
oisième fournit la poudre: chaque manœuvre
et porte 2 kil. de poudre dans la boîte.
hargeoir, il est bien plus avantageux de se servir
aites en fort papier, cylindriques et terminées par
ériques; en leur donnant $0^m,09$ de diamètre et
eur totale, elles contiennent un kilog. de poudre.
ors la boîte du chargeoir par une espèce de tête
vant à pousser les gargousses; on peut en pousser
5 à la fois, et il faut au plus sept secondes et
ousse ou par kilog., c'est-à-dire quatre fois moins
ec le chargeoir. Il est nécessaire toutefois de se
e-bourre à manche articulé, pour le cas où les
aient arrêtées dans la gaine.
intérieure de la *gaine* étant de $0^m,12$ de côté, le F. 76.
it au moyen de mandrins en bois, de $0^m,115$ d'é-
r $0^m,90$ à $1^m,00$ de longueur, reliés entre eux par
les, et dont le dernier est fortement étrésillonné

le feu au contre-puits, on a dû pratiquer une rai-
que mandrin pour loger un saucisson ou un cordeau
ien deux traits de scie sur les faces opposées pour
onducteurs métalliques d'une pile. On fixe solide-

convenable. On porte ensuite au sommet du tu
fer-blanc pleine de poudre. et on la bourre au
drins en bois. liés les uns aux autres par des
cisson règne dans une petite rainure pratiqué
mandrins, et sert à porter le feu aux poudres.

La tarière a 0m,11 de largeur.

La boîte aux poudres, de 0m,10 de diamètre, v
suivant la charge.

Les mandrins successifs, également de 0m,10
0m,40 de longueur.

Il faut 3 mineurs pour la manœuvre, savoir
jouer la machine, un pour charger les allonges, et

On doit avoir soin d'incliner un peu la tari
terre forée ne retombe pas sur les engrenages,
rage en mandrins soit plus facile.

Après l'explosion des fourneaux, on peut q
les mandrins et introduire une nouvelle charg
trou.

F.123 457.—**Mines artésiennes.**—On nomme ainsi
font à la manière des puits artésiens, au moyen
F.124. de ***tiges de sondeur.*** Dans les bons terrains, el
avantage d'exiger assez peu de monde pour leur
vancer très-rapidement. La tige de sondeur se m
d'un tourne à gauche, et se place sur des cheval
ceux dont on se sert pour la confection des fascir

ou ou bien avec de la poudre en grain à l'aide d'un chai-... culier qui ne laisse échapper la poudre ... anche un quart de révolution sur lui ... urrage s'opère au moyen de bouchons de tampons en terre argileuse tassés à coups de refouloir, et dans ... a soin de ménager une rainure pour le passage du cor-... feu. Quand on a exécuté une chambre, on peut donner ... de longueur au rameau, faire à l'extrémité une nou-... bre et continuer ainsi de manière à établir dans le même ... ois ou quatre chambres distinctes, que l'on charge suc-... nt. On peut aussi, quand on fait jouer un fourneau, de ... rameau, l'approfondir et y pratiquer une nouvelle cham-... est beaucoup plus rapidement fait qu'un nouveau rameau. ... mauvais terrains, on est forcé d'adapter parfois à l'ex-... la tige de sondeur, tantôt un ciseau casse-pierre, tantôt ... anglaise, et de remplir les cavités qui peuvent se pro-... de la terre argileuse que l'on a soin de damer fortement ... r y opérer un forage solide. Mais dans ce cas, on perd ... mplétement l'avantage du système artesien.

Rameau de combat.—Lorsqu'on a intérêt à ménager ... s galeries, ou à agir rapidement plusieurs fois à la ... e contre le mineur ennemi, on dispose à la suite des ... ries ou des rameaux ordinaires d'autres *rameaux* ... *mbat*, formés avec de forts châssis hollandais en ... ant intérieurement 0m.70 de hauteur sur 0m.60 de

Les châssis résistent très-bien aux explosions ; ils se co[...] intacts à une distance égale à la ligne de moindre ré[...] lorsqu'on place le fourneau à leur extrémité même : et sont nullement endommagés, lorsqu'on met le fourneau distance convenable de cette extrémité ; ainsi, par exempl une ligne de moindre résistance de $3^m,00$, il suffit que la se trouve, soit au bout d'un petit rameau de $2^m,00$ dans longement du rameau de combat, soit au bout d'un ra $1^m,50$ à $2^m,00$. Quant au bourrage, il n'est jamais rom l'effet de l'explosion, mais il est souvent déplacé ; cela surtout lorsque la charge n'est pas établie en retour, résulte alors que la galerie en arrière se trouve enfumé

---

§ IV.

CHARGE DES FOURNEAUX. — TABLE DES CHARGES PO FOURNEAUX ORDINAIRES.—CAMOUFLETS.—FOURNEAU CHARGÉS.—FOURNEAUX SOUS-CHARGÉS.

CHARGE DES FOURNEAUX.

459.— OPÉRATION DE LA CHARGE.—Développer le sa dans l'auget ; passer au travers de son extrémité une che bois qui l'empêche de sortir de la boîte ; fixer le saucisso semelle de l'auget, par de petites pointes frappées avec u teau en cuivre ; clouer ensemble les bouts de saucisson, réunissent, après les avoir percés avec un couteau ; répan peu de pulvérin à leur jonction ; clouer enfin le couvercle d get, et le recouvrir de terre dans toute sa longueur. Tran la poudre dans des sacs de cuir, et la verser dans la bo son ouverture à coulisse, qu'on ferme après. Eclairer e l avec précaution, au moyen de bougies renfermées dans de ternes à vitres en corne.

460.—CALCUL DE LA CHARGE.—On admet générale l'*entonnoir* affecte la forme d'un cône tronqué pour les *neaux ordinaires.*

F. 78. Soit : h=AB, ligne de moindre résistance. T=AB=BC de l'entonnoir. AD = $\frac{1}{2}$ AB. AC, rayon d'explosion.

On aura :

Volume. . . . . $=\frac{11}{6}h^3=1,8$

Charge. . . . . $=\frac{11}{6}h^3.(0^k,7$

[redacted]

rupture (*) { horizontal. . . $=\frac{?}{?}.h$.
le charge. . { vertical. . . . $=h.\sqrt{2}=\frac{10}{7}.h$.

apable de produire un rayon
ure donné *r*. . . . . $=\frac{351}{1029}.r^3.(0,793.)$

es mineurs, pour déterminer, en *livres*, la charge ordinaire, dans un terre ordinaire (celle qui de poudre par toise cube à enlever, ou $0^k,793$ par exprime par la formule :

$$c=\frac{(hi)^3}{10}.$$

ormule très-simple, en fonction de la densité D du ... du litre), et de la longueur métrique *h* de la ... dre résistance, donne aussi en *kilogrammes* la charge des fourneaux ordinaires :

$$c'=D.h^3.$$

e est bonne depuis D=100 pour l'eau jusqu'à D= ... le plus dur.

ANT LA CHARGE DES FOURNEAUX ORDINAIRES
ERRAIN QUI EXIGE $0^k,793$ PAR MÈTRE CUBE A

Charges de poudre.	Lignes de M. R.	Charges de poudre.	Lignes de M. R.	Charges de poudre.	Lignes de M. R.	Charges de poudre.	Lignes de M. R.	Charges de poudre.
kil.	m.	kil.	m.	kil.	m.	kil.	m.	kil.
22 71	4.00	93.00	5.50	241.77	7.00	498 45	8.50	892.46
25.54	4.10	100.15	5 60	255.21	7.10	520.12	8.60	924.34
28.6	4.20	107.66	5.70	269.11	7.20	542.40	8.70	956.95
31 90	4.30	115.54	5.80	283.54	7.30	565.31	8 80	990.36
35.44	4.40	123.78	5.90	298.46	7.40	588.87	8.90	1024.47
39.24	4.50	132.42	6.00	313.89	7.50	613 07	9.00	1059.36
43 29	4.60	141.45	6.10	329 85	7.60	637.91	9.10	1095.10
47.62	4.70	150.86	6.20	346.34	7.70	663.43	9.20	1131.61
52 22	4.80	160.71	6 30	363.37	7.80	689.60	9 30	1168.89
57.12	4.90	170 97	6.40	380.95	7.90	716.50	9.40	1207.02
62.31	5.00	181.65	6.50	399.08	8.00	744.05	9.50	1245.91
67.80	5.10	192.77	6.60	417.78	8.10	772.32	9.60	1285.71
73.71	5.20	204 33	6.70	437.06	8.20	801.23	9.70	1326.30
79.74	5.30	216.36	6.80	456.94	8.30	830.94	9.80	1367.78
86 20	5.40	228.82	6.90	477.40	8.40	861.34	9.90	1410.16
							10.00	1453.20

squ'à laquelle un fourneau peut détruire une galerie.

[redacted]

TABLE INDIQUANT LES QUANTITÉS DE POUDRE A E DANS DIFFÉRENTS MILIEUX POUR LA CHARGE DI NEAUX ORDINAIRES.

DÉSIGNATION DES MILIEUX.	Poids d'un pied cube.	Charge pour 1 toise cube.	Poids d'un mètre cube.	Charge pour 1 mètre cube.	Rapport des charges avec celle en terre ordinaire
	liv.	liv.		kil.	
Terre commune	95	13½	1440	0.893	1.12
Sable fort.	124	15	1880	0.991	1.25
Grosse terre, mêlée de sable et de gravier, dite terre ordinaire.	130	12	1970	0.793	1.00
Sable humide.........	132	15¾	2000	1.040	1.31
Terre mêlée de petites pierres.	133	16⅞	2020	1.114	1.41
Argile mêlée de tuf....	139	18 9/16	2120	1.226	1.55
Terre grasse mêlée de cailloux.	160	20⅕	2430	1.338	1.69
Roc.	160	27	2430	1.783	2.25
Nouvelles ou vieilles maçonneries restées ou devenues humides, comme il s'en trouve dans les pays aquatiques, et où le mortier est mauvais.	»	15 à 16	2800	1.024	1.30
Maçonnerie médiocre..	»	20	»	1.321	1.66
Nouvelle maçonnerie très-bonne..........	»	27	»	1.783	2.25
Vieille maçonnerie très bonne.	»	30	»	1.982	2.50
Maçonnerie romaine ou aussi solide.........	»	35	»	2.313	2.90

Pour trouver la charge d'un fourneau ordinaire, connaît, par expérience, la quantité de poudre néces chaque mètre cube à enlever du terrain sur lequel on calcule d'abord le solide de l'excavation à produire e les $\frac{11}{6}$ du cube de la ligne de moindre résistance; ce s exprimé en mètres cubes, on le multiplie par le nomb grammes de poudre qu'il faut pour en enlever 1^{m}.00 produit indique la charge cherchée.

161.—Lorsque *deux entonnoirs se recroisent*, on nuer la charge de chaque fourneau, de la moitié de de poudre nécessaire pour enlever le solide commun entonnoirs.

Pour des fourneaux ordinaires, placés à la même pro ces solides sont:



ɪn recrois. de [illegible] de la longʳ des rayons d'entonn.			$(0,016)h^3$.
lem.	[illegible].	*idem*.	$(0,030)h^3$.
lem.	[illegible].	*idem*.	$(0,088)h^3$.
lem.	[illegible].	*idem*.	$(0,177)h^3$.
lem.	[illegible].	*idem*.	$(0,234)h^3$.
lm.	des rayons entiers d'entonnoirs.		$(0,461)h^3$.

–Pour la destruction des voûtes et des maçonneries, par ion de la *poudre à l'air libre*, on admet, comme règle que la charge doit être quintuple de celle d'un fourneau e, dans la terre commune, sous une même ligne de : résistance ; ou, en d'autres termes, que le côté de la bique qui contiendrait la charge doit être $\frac{1}{5}$ de l'épaisseur açonnerie, considérée comme ligne de moindre résistance.

–Pour calculer le côté B du cube de la charge, il suffit appeler que la densité de la poudre un peu tassée est les $\frac{9}{10}$ de celle de l'eau, de sorte qu'une charge $A^{\text{kil.}} \times h^3$ n espace $\left(A^{\text{lit.}} + \frac{A^{\text{lit.}}}{10}\right) h^3$ dont le côté est

$$h \sqrt[3]{A^{\text{lit.}} + \frac{A^{\text{lit.}}}{10}} = B.$$

omparant le côté B de la boîte cubique qui contient les aux lignes qui caractérisent les entonnoirs, M. le colo-lanc a déduit, des formules et des expériences connues, ltats suivants :

ur le fourneau ordinaire. . . . $B = \frac{H}{8,5}$.

our le fourneau surchargé. . . $\begin{cases} B' = B\,(0,15 + 0,85\,n). \\ B' = \frac{T}{8,5}\,(1,05 - 0,05\,n). \end{cases}$

ur le fourneau sous-chargé. . . $B'' = B\left(\frac{4 + 3\,n}{7}\right)$.

ı charge en kilogrammes. . . . . $C = 0,91\,\frac{B^3}{1000}$.

nt la distance au sol, le côté de la boîte correspondant au t camouflet est $B = \frac{D}{15}$.

amouflet étant au même niveau qu'une galerie et à une e D, on a encore $B = \frac{D}{15}$.

amouflet étant au-dessus de la galerie, on a $B = \frac{D}{12}$.

nd les milieux ne sont pas de la terre ordinaire, l'emploi

Charge *minimum* du camouflet, contre une gale
niveau que les poudres et à une distance d. . . $\frac{11}{5}d$
Idem. . . . contre une galerie située au-dessou
des poudres et à une distance d. . . . $\frac{11}{6}d^3(0{,}793$

F. 79. ***Problème.*** AB et CD étant deux galeries par
même niveau, trouver la position d'un camouflet C
la galerie CD sur une longueur donnée $2a$, sans endo
et de manière que MO soit un minimum.

On prend $NR=NR'=a$; et on fait. . . . OR

Soit alors $MN=d$ et $ON=x$; on aura : $x=\frac{d^2-a^2}{2d}$

et sa charge $c=\frac{44}{1029(0{,}793)}\left(\frac{d^2+a^2}{d}\right)^3$.

165.—Fourneaux surchargés ou sous-charg connaît pas encore de règles bien certaines pour charge des *fourneaux surchargés* ou *sous-chargés* à produire des entonnoirs déterminés, mais on suit celles-ci :

Charge c' du fourneau surchargé produisant le tonnoir nh. . . . . $c'=c[0{,}09+(0{,}9$

Charge c''. . *idem*. . sous-chargé. . *idem*. . $c''=$

Pour déterminer l'effet d'un fourneau surcharg qu'une charge de poudre, placée à une profondeur

[redacted]

…ait à un fourneau ordinaire. c' étant donc une charge … à la profondeur h, on détermine la ligne de moindre …tance $h' = h\sqrt[3]{\frac{c'}{c}}$ du fourneau ordinaire qui correspondrait … charge, et alors les formules données précédemment font … les rayons de rupture en fonction de h'. Le diamètre de …oir $2nh$ que produit un fourneau surchargé avec une … c' placée à la profondeur h se détermine au moyen de la …on : $n = \dfrac{\sqrt[3]{\frac{c'}{c}} - 0{,}09}{0{,}91}$

…plus grand effet produit jusqu'ici a été un rayon d'entonnoir … et de crever des galeries de mines jusqu'à $4h$ de distance. …r obtenir un entonnoir sensible avec un fourneau sous-…, n ne doit pas être plus petit que $\frac{3}{4}$, ce qui répond à une … d'environ $\frac{7}{10}$ de la charge ordinaire.

… faisant, pour une même charge, varier H, et comparant … les cubes déblayés, M. Leblanc trouve que le cube …é est un maximum pour $n=1$, ce qui est le cas du fourneau …naire, et, en comparant les surfaces d'entonnoirs déblayés … valeurs de T, il trouve que T est maximum pour $n=2$. … le cas du fourneau dont la ligne de moindre résistance est … du rayon d'entonnoir. Toutefois T reste presque constant … $n=0{,}50$ jusqu'à $n=5$ et ne varie que dans le rapport … à 9. Effectivement, la formule citée page 317 $B' = \frac{T}{8{,}5}$ …$-0{,}05n$) peut approximativement se réduire à $B' = \frac{T}{8{,}5}$.

§ V.

PÉTARDS ; LEURS CHARGES ; LEURS EFFETS.

…— CREUSER LE PÉTARD. — S'il ne doit pas avoir plus de 0m,50 … de profondeur, il faut un ou deux hommes, munis d'un *pis-…* … d'une *masse* et d'une *curette*.

… la profondeur doit être de $0^m{,}40$ à $1^m{,}00$, il faut deux ou … hommes, se servant d'une *barre à mine* et d'une *curette*.

… verse, de temps en temps, un peu d'eau dans le trou, pour … le pistolet ou la barre à mine de se *détremper*.

… hommes, avec la barre à mine, peuvent creuser environ … par heure, dans un banc de calcaire oolithique dur, et $0^m{,}33$ … roc le plus dur, non compris le temps du bourrage.

récentes de M. le général Burgoine donnent la form
pour l'exploitation des carrières : $c = \frac{1}{4} h^3$, dans laque
gramme et h [illegible] en mètres.

En Suède, on économise $\frac{1}{4}$ de la charge des pét
çant au fond du trou, sous la cartouche, un peti
bois, de 0m,06 à 0m,08 de hauteur totale, présentai
d'un cylindre et d'un cône tronqué. Le cylindre,
du trou, porte quatre entailles parallèles à son axe
tasseau sur la troncature du cône.

F 81. Un autre moyen économique consiste à percer
deux barres à mines, de diamètres inégaux, et à mè
entre la charge et le bourrage.

168.– Bourrer et amorcer le pétard.—On
pinglette jusqu'au centre de la charge ; on place s
un morceau de papier, ou une couche de terre g
presse avec le *refouloir*, puis on place par-des
couches de glaise, ou de briques, ou de pierres q
point feu ; on les bat avec le refouloir, et on retourn
à chaque coup. Quand le trou est ainsi rempli, on
glette, on remplit de poudre fine le canal qu'elle la
on met le feu avec un *moine*.

On peut supprimer l'emploi de l'épinglette, en
morce dans une feuille de papier, et la plaçant dan
même temps que la charge.

économise une quantité sensible de poudre, sur les amorces pétards profonds, en employant des espèces de petites *flèches* en papiers nommées *cannettes*, enduites intérieurement d'une petite baguette, avec une pâte formée de pul- et d'eau-de-vie. Ces flèches étant séchées, on en ajuste un nombre nécessaire pour aller depuis le fond du jusqu'en haut du bourrage, et on y met le feu avec une soufrée.

doit préférer, à l'emploi des moyens precédents de mettre au pétard, le saucisson anglais (safety-fusee) page 310. troduit le saucisson avec la charge, on bourre comme ent. et on met le feu directement au saucisson.

).—Pétarder sous l'eau.—On creuse le trou, à la barre; puis on y introduit un cylindre en fer-blanc de même , rempli de poudre, surmonté d'un tube pour recevoir ce et le feu.

bien on établit un fourneau au fond d'un puits au milieu bâtardeau.

---

§ VI.

UTIONS. — MOYENS EXPÉDITIFS DE RENVERSER UN REVÊTEMENT, UNE TOUR, UN PONT, UNE GALERIE, UN MAGASIN POUDRE, UNE MAISON, UNE PORTE, UN PALISSADEMENT, GABION FARCI.

—Faire brèche a un mur non terrassé.—1° Épais- mur de 0m,60 à 0m,90 ; y appuyer simplement un ou deux de poudre auxquels on met le feu.

explosion d'un pétard cubique, en bois léger, contenant kg. de poudre, déposé au pied d'un mur de 0m,60 d'épais- en bons moellons et mortier, y produit une ouverture d'en- 1m,30 de largeur sur 0m,90 de hauteur.

kilog. de poudre renfermés dans un sac de toile forte, placé le même mur et butté avec 7 ou 8 gros moellons, y fait brèche de 2m,00 de largeur sur 1m,70 de hauteur.

elques coups de pics à roc frappés sur les parties de maçon- les plus ébranlées suffisent, en une minute, pour agran- acune de ces deux ouvertures, de 0m,50 à 0m,80 en largeur hauteur.

ne faut qu'une minute ou une minute et demie pour porter le pétard ou le sac à poudre, le placer contre le mur et ttre le feu.

Id. de 1m,50 à 2m,00 ; établir un ou deux fourneaux sous ndations, et à l'aplomb du milieu de son épaisseur.

Id. de 3m,00 à 4m,00 ; ouvrir au pied du mur, ou à 0m,30

au-dessus des eaux, un rameau et deux retours, et pl
fourneaux à leurs extrémités.

85. **171. Faire brèche a un mur terrassé.** — Lorsq
tache le mineur à une escarpe pour y faire brèche, il fau
que possible, amener une pièce de canon de campagne
bouché de la descente du fossé, et amorcer le trou du
Dans la maçonnerie de briques, il suffit de 6 boulets, un
angle et deux dans l'axe du trou, pour amorcer le trou de
à ce que le mineur soit à couvert en 4 à 5 minutes de
Il faut ensuite ouvrir, perpendiculairement à la direction
un rameau jusqu'aux terres, et deux retours dont la
de chacun égale l'épaisseur de ce mur ; engager les four
la moitié de leur épaisseur dans le revêtement.

Pour chaque brèche, il est bon de faire deux entrée
meau, distantes de $5^{m},00$ d'axe en axe, afin d'être as
l'une au moins ne rencontrera pas de contre-fort.

Si on craint les coups de l'assiégé, faire un blindage
avec 10 forts madriers en chêne de $3^{m},00$ de longueur,
largeur et $0^{m},10$ d'épaisseur, doublés en fer-blanc ou en
établir un épaulement en sacs à terre : cet épauleme
environ 200 sacs à terre placés sur 3 rangs. Les madr
inclinés contre l'escarpe de manière à laisser $1^{m},50$ de
de passage au pied. Il faut 20 madriers pour les deux ab
double attache du mineur. On laisse un passage de 1^{m},
les deux abris. En dehors de l'abri et à $1^{m},00$ du pied
driers, on creuse une rigole de $1^{m},00$ de largeur et de pr
pour recevoir les projectiles et les matières incendiair
par l'assiégé. Les terres de cette rigole servent en gran
à couvrir les madriers et les sacs à terre.

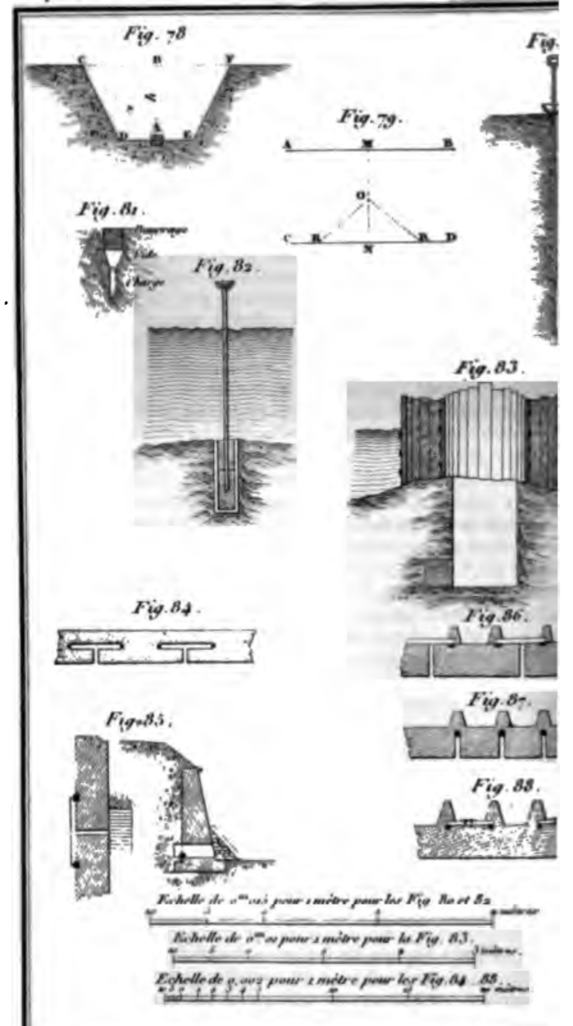
10 à 12 minutes suffisent pour établir le masque d'
nière complète. Si l'on n'avait pu revêtir en fer-blanc
driers des abris, on devrait les couvrir de peaux de bœ
chement écorchées.

Les meilleurs instruments pour trouer la maçonner
l'escarpe, quelle qu'elle soit, sont la pioche, le pic à roc,
et la masse. L'emploi du pétard ne présente pas d'ava
faut 15 à 18 heures par mètre courant de grand ou peti
dans la maçonnerie très-dure comme celle de Metz ; 3 à
suffisent dans la maçonnerie de briques et de moellon
qui forme presque toutes les escarpes des places du n
France.

Dans les fossés secs, l'œil de chaque attache du min
place à $0^{m},65$ au-dessus du fond du fossé.

Mais, lorsque le terrain le permettra, on profitera
l'excavation du passage du fossé, pour creuser un pui




Fig. 78
Fig. 79.
Fig. 81.
Fig. 82.
Fig. 83.
Fig. 84.
Fig. 85.
Fig. 86.
Fig. 87.
Fig. 88.
Echelle de 0,01 pour 1 mètre pour la Fig. 83.

[redacted]

nt sans coffrage, passer sous la fondation et placer le
u derrière l'escarpe.
10 heures suffiront pour faire brèche par ce moyen, tan-
, lorsqu'il faut traverser l'escarpe, le temps de faire brèche
ide 15 à 35 ou 40 heures.
que l'on doit opérer dans un fossé plein d'eau, le mineur
é sur un radeau portant, s'il est possible, un parapet et un
ndé; il ouvre l'œil de la mine à $0^m,40$ au-dessus de l'eau.

— Démolition des revêtements. — Si le revêtement
s de contre-forts, ou s'ils n'ont que $1^m,00$ d'épaisseur,
ce les fourneaux, de manière que leurs entonnoirs se re-
t un peu : s'il y a des contre-forts ordinaires, on suit la
tion indiquée *Fig.* 86, et si on est pressé par le temps, F. 86
Fig. 87. 87
'eau empêche de pratiquer des galeries à la hauteur con-
le des fourneaux, on creuse des puits et ensuite des rameaux. F. 88
la profondeur de ces puits ne suffit pas pour donner au
age une longueur convenable, on force la charge.
on veut faire tomber, en même temps que le mur, une
e de terre en arrière, on prolonge les rameaux assez pour
les fourneaux A ne jouent que quelques instants après les F. 89
neaux B.
il y a une galerie de mines adossée au revêtement, on es- F. 90.
t les fourneaux de deux fois leur ligne de moindre résistance ;
bourre toute la galerie occupée par les fourneaux, plus, à
que extrémité, une longueur correspondant à la charge des
neaux extrêmes. On peut encore imaginer une suite de
neaux ordinaires, espacés de deux fois la longueur qu'on
pose à leur ligne de moindre résistance, calculer la somme
leurs charges, l'augmenter de moitié pour une galerie de $2^m,00$
$2^m,00$, et davantage si la galerie est plus grande, ou si elle
beaucoup d'issues ; répartir cette charge en un certain nombre
las communiquant ensemble par de fortes traînées de poudre,
afin bourrer les issues et les extrémités.

23. — Démolition d'une tour. — Si elle a $4^m,00$ ou au delà de
de diamètre intérieur, on suit la disposition *Fig.* 91, en pla- F. 91.
les fourneaux un peu plus près de l'intérieur que de l'extérieur.
elle n'a que $4^m,00$ ou $3^m,00$ de diamètre intérieur, on
e un puits au centre, jusqu'au-dessous des fondations ; on y F. 92.
un fourneau, chargé comme si sa ligne de moindre résis-
était comprise entre son centre et le pied extérieur du
puis on l'arc-boute contre la maçonnerie de la voûte.
rsqu'on ne peut pas creuser de puits, à cause des eaux, et
la tour est percée de créneaux, on place les poudres sur

Si la pile à 2m.00 à 3m.00 d'épaisseur, les fourn
être charges de 150 à 200 kil. de poudre.

Faute de temps, on peut se borner à creuser, s
rection de la clef de la voûte, une tranchee de 0m.3
deur, dans laquelle on met 150 à 200 kil. de po
rompu ainsi des voûtes en plein cintre de 8m,00
de 1m.30 d'épaisseur à la clef.)

On peut encore creuser, au milieu de l'arche, une
F. 93 croix, jusqu'à l'extrados, et mettre dans chaque bra
de poudre, pour une epaisseur de voûte de 1m,00:
cette poudre de madriers chargés de terre.

On peut aussi suspendre à l'intrados, au moyen d
auget contenant de la poudre, ou simplement des
encore repartir simplement la poudre en tas sur la
tas, de 100 kilogrammes chacun, creveront ur
2m.00 d'epaisseur à la clef.

F. 95. Quand on a peu de poudre, on creuse deux puit
direction des reins jusqu'à l'extrados ; puis au fond d
on établit deux ou trois fourneaux, au moins, de 1
chacun, et on les recouvre de bois, de terres et de p
enleve du parapet.

On fait sauter tous les *ponts en charpente*, en su
barils de poudre de 25 à 50 kil., sous le tablier de qu
de leurs travees. Si l'on plaçait la poudre sur le tal
drait en augmenter la quantité ou la repartir en plus
la largeur du pont, la recouvrir de madriers, de p
croisées ou tout au moins d'une forte toile, afin de p
résistance d'une certaine colonne d'air. Il est néces

[redacted]

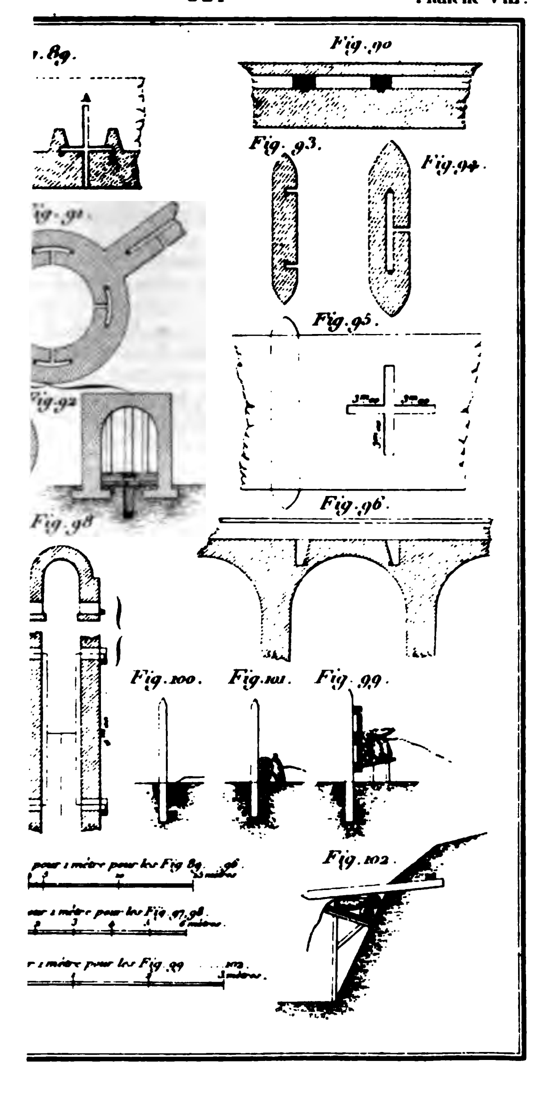


Fig. 89.
Fig. 90
Fig. 93.
Fig. 94.
Fig. 91
Fig. 92
Fig. 95.
Fig. 96.
Fig. 98
Fig. 100.
Fig. 101.
Fig. 99.
Fig. 102.

:ache les dispositions préparées pour faire sauter une de pont, en mettant la charge de poudre dans une grosse e placée dans une caisse que l'on échoue à l'endroit dont l'emplacement est indiqué par un simple petit flot-
On laisse environ un tiers de la bouteille vide de poudre. partage la hauteur de ce vide en trois parties égales que mplit de sable bien sec, d'un goudron préparé (*) et enfin . On loge dans la poudre un etui d'amorce et, si l'on doit le feu par l'électricité, on sépare les conducteurs dans l'étui e petite lame de bois. On tord légèrement ces conducteurs es faire entrer dans deux entailles aussi écartées que pos- et pratiquées dans le bouchon. Il faut que le suif soit bien afin que le bouchon entre dans le suif liquide et débordant. couvre ensuite ce bouchon avec du goudron et on ficelle essus une toile goudronnée.

place la bouteille ainsi disposée dans une caisse dont le contient 15 à 20 centimètres de sable ou de terre battue. entoure encore de sable ou de terre, et on ferme la caisse étiquement en laissant passer les conducteurs métalliques. baril à poudre pour 100 kil. convient très-bien pour loger bouteille pouvant contenir de 50 à 60 kil. de poudre. pourrait remplacer les conducteurs métalliques pour mettre au moyen de la pile de Bunzen, par un cordeau porte-feu. 15 à 20 kil. sont plus que suffisants sous 2m,00 à 3m,00 d'eau, détruire complétement une travée de pont de chevalets.

575.—DÉMOLITION DES GALERIES DE MINES, CASEMATES, ETC. F 97
Établir des pétards dans les pieds-droits des *galeries* et 98
leurs feux quatre à quatre.

On bien établir des fourneaux derrière les pieds-droits, les charger de 5 à 6 kil., les compasser quatre à quatre, bourrer dans l'épaisseur des pieds-droits, et arc-bouter chaque contre le pied-droit opposé.

Moyens semblables pour démolir des *poternes*, *casemates*, etc.

576.—DÉMOLITION D'UN MAGASIN A POUDRE. — On établit de fourneaux dans les pieds-droits et les pignons, de que leurs effets se recroisent légèrement. Lorsqu'on est . on place de la poudre en tas sur le sol du magasin, on de les portes, et on met le feu avec un saucisson: il faut, ce cas, calculer combien il y aurait de fourneaux ordinaires renverser un revêtement de même épaisseur que les pieds-, et de même longueur totale que celle de ces pieds-droits

(*) *Composition du goudron :* 1 suif de mouton, 6 huile de lin, 32 poix e, 16 poix blanche; faire le mélange à chaud.

... pour porter toute la maison, que quelques pan
carres. On établit alors dans ces piliers des four
5 kil., que l'on bourre fortement, au moyen de p
et d'arcs-boutants. On doit compasser très-exacte

Quand *on n'a point de poudre*, et que les n
épais, on les sape, et on les étançonne avec des p
auxquelles on met ensuite le feu. Ou bien, on les
un *bélier*, formé d'une grosse poutre horizontale,
ron au-dessus du sol, et suspendue à une sorte de
posée de trois fortes perches, liées ensemble par leu

478.—Renverser une porte.—Aucune porte
bois ne résiste à l'action du *pétard de l'artilleri*
pose, soit d'une enveloppe en bronze, en forme de
vide 20 kil. et contenant une charge de 4^{kil},50 d
d'un sac de poudre de 9 à 10 kilog., renfermé da
parallélipipédique, en planches de sapin de 0^{m},02
ayant hors-œuvre 0^{m},15 de hauteur sur une ba
0^{m},20 de côtés, et ouverte par celle de ses longues
être appliquée contre l'obstacle à renverser. Si c'e
on ajoute à la partie supérieure de la caisse deu
corde, d'environ 0^{m},10 de longueur, pour l'y accro

Un pétard plus petit et chargé seulement de 6 kilo
paraît suffire pour enfoncer la plupart des portes de

Une porte en chêne, ayant 2^{m},00 de hauteur
largeur et 0^{m},06 d'épaisseur, avec traverse diago
épaisseur, et garnie de gonds, pentures et verroux
brisée de manière à livrer facilement passage à un

nc, et le contrebutter avec cinq ou six sacs à

i accrocher à la porte une bombe chargée, ou un
selon l'épaisseur probable.
: l'effet des pétards et des sacs de poudre, en les
vec quelques sacs à terre. Des expériences re-
à démontrer qu'on peut augmenter notablement
tard cubique, en fixant un *plateau* en bois sur
à celle qui doit toucher l'obstacle à renverser. Un
le poudre appliqué contre une porte de 0m,10 d'é-
ntrebutté d'un plateau rectangulaire en chêne de
eur sur 0m,48 de largeur et 0m,05 d'épaisseur et
'e, a produit des résultats au moins égaux à ceux
ı sac de 8 kilog. de poudre, appliqué contre une
d'épaisseur et contrebutté avec 5 sacs à terre.
bois pourrait remplacer les sacs à terre dans cer-
ır la position de l'obstacle à vaincre, l'emploi de
lrait difficile ou impossible.
le dont la population est insurgée, ou dans une
lont la garnison, après l'assaut, se défend pied à
's de l'attaque peuvent devenir très-rapides, en
oloi intelligent et combiné des procédés indiqués
enfoncer les portes des maisons, et de ceux
ercer les murs de clôture des cours et des jardins.
urner les positions occupées par les défenseurs.

ERSER UN PALISSADEMENT.—Un homme, en une *F*.100.
:, creuse un trou de 0m,50 de profondeur, y place
l. de poudre, remblaie, dame la terre avec le-
e feu : ou bien, il appuie simplement un sac de
a palissade, et le contrebutte avec 4 sacs à terre. *F*.101.
par ces deux moyens 4 à 5 palissades ordinaires.

VERSER UNE FRAISE. — Placer un sac de poudre *F* 102.
et le contre-butter par des sacs à terre soutenus

ERSER UN GABION FARCI.—Un homme va porter
en tête de sape, un sac de 25 kil., ou il l'y pousse
petit chariot, si la sape n'est plus qu'à 5 à 6m,00
chemin couvert. Le gabion est culbuté ainsi que
Cette quantité de poudre suffit même pour ren-
gabions farcis d'une sape debout.

§ VII.

FOUGASSES ORDINAIRES. — FOUGASSES A BOMBES.- PIERRIERS ; LEURS CHARGES ; LEURS EFI

482. — Fougasses ordinaires. — Ce sont s fourneaux placés au fond de petits puits de 3 à 4m, deur. La boîte aux poudres et l'auget doivent êtr le fond du puits fortement étrésillonné, les terres de bien damées, et le terrain supérieur labouré sur étendue, pour que rien n'indique l'emplacement du

483.—Fougasses a bombes.— Elles consistent nion de plusieurs bombes enterrées, qui éclatent, so projetées au dehors, soit en arrivant à la surface o bombes sont dans la partie supérieure d'une caisse plateau ; leurs fusées débordent inférieurement ce
F.103, 3 centimètres. Dans la partie inférieure, on ne met
104. son quand les bombes doivent éclater avant la pro dans le cas contraire, on y met de plus la poudre r produire un entonnoir.
F.105. Ces fougasses s'emploient principalement pour glacis.

Calibre de la bombe.	Poids de la bombe.	Charge de la bombe pleine.	Charge suffisante pour faire éclater la bombe.	Prof: la ch
po.	liv. liv.	liv. on.	liv. on.	
6	22 à 24	1 6	» 12	
8	42 à 44	4 1	1 »	
10	98 à 102	10 »	3 »	
12	45 à 150	17 »	5 »	

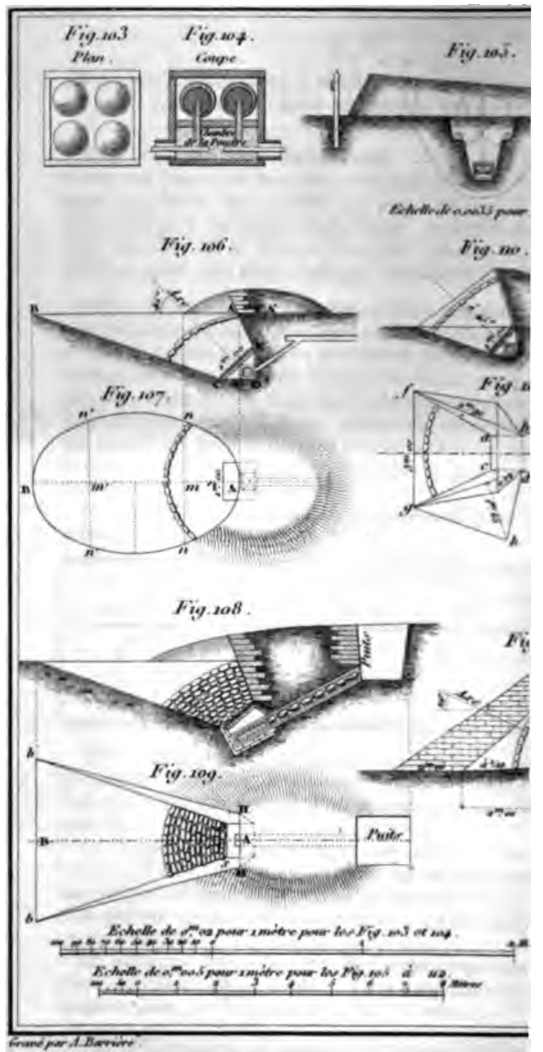
484.— Fougasses-pierriers. — Elles sont de de grandes quantités de pierres contre des troup l'attaque d'un ouvrage ou d'un terrain sur leque attirées.

La fougasse-pierrier est une excavation en forn tonnoir, dont l'axe est incliné suivant la directio fond duquel on dépose une certaine quantité de pou d'un plateau en bois, pour lancer en avant les pier sur ce plateau

On distingue quatre espèces de fougasses-pierri gasse ordinaire ou en déblai ; 2o la fougasse en r fougasse rase ; 4o la fougasse à feux rasants.

485.—Fougasse en déblai.— La forme primi




Fig. 103
Plan.
Fig. 104.
Coupe
Fig. 105.
Fig. 106.
Fig. 107.
Fig. 108.
Fig. 109.
Puits
Echelle de 0m,02 pour 1 mètre pour les Fig. 103 et 104.
Echelle de 0m,005 pour 1 mètre pour les Fig. 105 à 112.
Gravé par A. Barrière.



d'un entonnoir conique, dont l'axe était incliné à 45°
et dont les joues faisaient avec cet axe un angle de
ıanière que les deux génératrices comprises dans son
il fussent inclinées au $\frac{1}{3}$, l'une avec l'horizontale, l'autre
licale.

de cet entonnoir sur le terrain était une ellipse, dont
ısi que les autres dimensions de la fougasse, se trou-
ımment déterminées comme il suit :

80. PC$=0^m,33$. CD$=$DE$=0^m,70$. CE$=1^m,00$.
$= \frac{1}{4}$ FE $=0^m,37$. Distance horizontale de A en B, $=$ F.106.
107.
$\frac{1,80}{a+\frac{1}{3}}$ (ici a est la pente du terrain suivant l'axe.
$\frac{1}{10}, \frac{1}{15}, \ldots$). L'abscisse horizontale $Am=Bm'=\frac{1,15}{a+1}$.

$$mn=m'n'=\frac{1,50+\frac{1}{3}a}{a+1}.$$

e des fougasses de dimensions différentes, M. le colonel
nne les deux formules empiriques suivantes, à l'effet
ıer la charge C et le côté B de la boîte aux poudres,
nombre de mètres cubes de pierres à lancer, H la ligne
résistance de la fougasse :

$$B=0^m,06+\frac{H}{7,4}.$$

$$C \text{ kil.}=1 \text{ kil.}+1,8.\ Q \text{ mètres cubes}.$$

la disposition *Fig.* 108, quand on ne veut placer la F 108
un instant avant de faire jouer la fougasse. Lorsque
x poudres est glissée au fond de la gaîne, on bourre
sacs à terre, et on comble rapidement le petit puits et
de l'auget avec des gazons et des terres. Il faut gou-
ı boîte aux poudres et l'auget lorsque la fougasse n'est
e à jouer de suite,

remplacer l'entonnoir conique par trois plans, faisant F.108.
l'angle de 26° $\frac{1}{2}$. 109

s AB$=0^m,33+\frac{1,80}{a+\frac{1}{3}}$ comme ci-dessus;

eut prendre B$b=\frac{2AB}{5}$, et AH$=0^m,80$.

ısi $rs=0^m,50$.

asses à faces planes produisent sensiblement le même
s fougasses coniques.

ıne est actuellement la seule en usage.

ıdeur ordinaire du centre des poudres au-dessous de la
sol est de $1^m,80$ pour le grand modèle de fougasse, qui

est considéré comme type. L'excavation doit être symétri
rapport au plan vertical passant par la ligne de directio
Tous les talus doivent être taillés en terrain vierge ave
grande précision, suivant les pentes indiquées ; celle du
la fougasse est au $\frac{1}{3}$, et celles des joues à $\frac{6}{1}$. Le plan de tête
en surplomb à $\frac{3}{1}$: quand la nature des terres ne permet pas
ce plan en surplomb dans le terrain naturel, on l'élève
jusqu'à la surface du sol. Le plan sur lequel doit poser l
de projection a une inclinaison de 45° et parfaitement
culaire à la ligne de direction du tir : il a un mètre de lo
un mètre de largeur.

La chambre aux poudres est creusée dans ce plan d
que ses quatre faces lui soient perpendiculaires et que
de gravité se trouve sur le prolongement de la ligne de
Cette chambre a une forme cubique de 0m,354 de côté.

Le volume du deblai de l'excavation est d'environ
cubes.

On ne peut employer plus de 6 hommes à la fois pour l
d'une fougasse en déblai, et ce nombre doit être suc
diminué de manière à être réduit à 2 à la fin du travail

Il faut, en général, 12 heures à un atelier de 6 ho
l'exécution d'une fougasse en déblai. Avec des homm
exercés, on ne met jamais moins de 9 heures.

Les travailleurs doivent être relevés au moins toutes

Le temps nécessaire pour la pose du coffre aux pou
le chargement des pierres est compté à part.

Il faut, pour l'exécution d'une fougasse en débl
1 cordeau de 40 à 50 mètres de longueur, 1 mètre, 1
piquets de 0m,30 à 0m,50 de longueur, 6 pelles, 6 pioche
et 1 maillet.

Le coffre contenant la charge de poudre, muni de s
ou de tout autre appareil pour la transmission du feu
place, de telle sorte que la surface superieure de son c
exactement dans le plan à 45° sur lequel doit reposer
Ainsi, la face inférieure du plateau s'appliquera exact
couvercle du coffre.

Quand le feu devra être transmis au moyen du sau
naire, on enfermera ce saucisson dans un auget qu'on
une rainure pratiquée dans le plan de tête et qui er
les contours. Cet auget, après avoir passé sous le pl
trera dans la boîte aux poudres près de son arête sup

Si l'on fait usage du cordeau porte-feu, il sera in
fermer dans un auget ; mais on le logera dans une rai
dans le plan de tête de la fougasse, et il suffira, pend
gement des pierres, de prendre quelques précautions
de le briser.

le même pour la mise en place des conducteurs me-
qu'on voudra communiquer le feu avec l'électricité.
n avait quelque intérêt à soustraire à la vue l'ap-
servir à la transmission du feu, on le ferait passer
du remblai ; mais alors il faudrait s'occuper de sa
lès le commencement du travail.

. se réserver la faculté de ne charger la fougasse
du besoin, on établira un auget vertical dans une
jée dans le plan de tête. Cet auget traversera le
trera dans la boîte aux poudres par l'arête supé-
l'auget sera en place, on remplira avec soin les
onvent autour de lui dans l'entaille du plan de tête
nt affaiblir celui-ci. La poudre est introduite dans
auget.

mesure de mettre le feu à l'instant favorable à des
eraient disposées en avant d'un ouvrage de fortifi-
ordinairement aboutir l'extrémité du cordeau porte-
etite cavité ou chambre pratiquée dans le talus de
et fermée du côté du fossé par un tampon en bois.
l adaptée une cheville autour de laquelle le cordeau
e sorte qu'en le tirant dans le fossé, le bout du
eloppe sur le talus et peut être enflammé au moyen
eu.

st carré ; il a 1m,00 de côté et 0m,15 d'épaisseur :
une double épaisseur de madriers en chêne croisés
s.

ne doivent pas être de trop faibles dimensions ; on
nt que possible des mœllons. Toutefois, à défaut
pourra faire usage d'un poids égal de briques, de
res projectiles.

ploiera des cailloux, ils auront autant que possible
ètre ; cette dimension paraît la plus avantageuse.
qu'en chargeant une fougasse avec des pavés de
nviron, la masse n'était portée qu'à 35 ou 40 mètres
: ce qui provient de ce que le poids de la charge
olume est beaucoup plus considérable.
el de ne point forcer la charge de pierres.
es joues de la fougasse, qu'on peut être dans le cas
and on opère en mauvais terrain, a de l'influence
ent des pierres ; mais l'effet de l'explosion dépend
ngement même des pierres dont on compose le char-
pierres comprises dans le prisme droit, qui a pour
, reçoivent seules une impulsion directe parallèle
igasse ; toutes les autres sont lancées plus ou moins
avec plus ou moins de force, selon leur position
ce prisme, leur volume et leur densité. Le char-

gement des pierres amoncelées sur le plateau doit être i
peu près également sur tous les points ; mais il semble l
de placer les pierres du plus gros volume dans la parti
et d'exhausser un peu la charge dans la partie supérie
du sommet du plan de tête.

Le volume maximum, c'est-à-dire celui qui s'élèverait
sommet du plan de tête, et aurait pour enveloppe un
cylindrique, dont l'axe horizontal passerait par le c
poudres, et dont la section circulaire aurait 1m.80 de ray
de 3m,600 cubes.

La charge de poudre qu'il est d'usage d'employer po
un tel volume de pierres est de 25 kilogr.

Dans le cas où l'on voudrait faire varier le chargement
on déterminerait la charge correspondante de poudre
de la formule

$$P = 1 + 6,66\ V,$$

qui donne la relation qui existe entre la charge de
exprimée en kilogrammes, et le chargement de pierres
en mètres cubes.

Lorsque le chargement est de 3m,600 de pierres, l'e
vert de pierres par l'explosion a de 90 à 150 mètres de
mais la plus grande masse tombe de 50 à 100 mètres.

La plus grande largeur de la bande couverte de pie
de 20 à 50 mètres.

Le plateau est lancé à une distance de 50 à 80 mètre

Pour construire une plus petite fougasse en débla
centre des poudres est placé à 1m,40 de profondeur au-
la surface du sol, et dont le plateau de projection a 0m,
sur 0m,12 d'épaisseur, il faut environ 9 heures à un a
hommes. Le volume du déblai de l'excavation est de 7m,

Son exécution nécessite l'emploi de 4 pelles et 4 pio
les autres objets déjà mentionnés pour la construction d
fougasse.

L'appareil pour la mise du feu est le même que l
grande fougasse.

Cette fougasse ne peut contenir que 1m,650 de pier
charge sera limitée par une surface cylindrique, dont
zontal passe par le centre des poudres et qui a 1m,10 de

La charge de poudre calculée d'après la formule

$$P = 1 + 6,66\ V$$

sera de 12 kilogr. Elle sera enfermée dans une boite
côté intérieur.

La majeure partie des pierres tombe entre 50 et 8
distance du centre des poudres.

Enfin, pour construire une fougasse en déblai d'un

ıue la précédente, dont le centre des poudres est
e au-dessous de la surface du sol, et dont le pla-
›n a $0^m,60$ de côté sur $0^m,10$ d'épaisseur, il suffit de
telier de 4 hommes.

ıe ne peut lancer que $0^m,500$ de pierres. Cette
tée par une surface cylindrique, dont l'axe hori-
· le centre des poudres et qui a $0^m,90$ de rayon.
poudre calculée d'après la formule

$$P = 1 + 6.66\ V$$

Elle sera contenue dans une boite de $0^m,17$ de côte

partie des pierres tombe entre 50 et 70 mètres de
tre des poudres.

›de cette dimension n'exigeraient pour leurs charges
›oudre et 3 mètres cubes de pierres, et produiraient
›cisif qu'une grande fougasse qui consommerait la
de matériaux.

s en deblai de petites dimensions peuvent servir à
d'un ouvrage de campagne une ceinture qui ne
ıllement ses vues sur les approches. Elles peuvent
éer les fougasses en remblai, lorsque la nature du
point de s'enfoncer à plus de $1^m,20$ de profondeur.
e l'on n'a point sous la main les materiaux néces-
vêtir les talus du remblai.

ASSE EN REMBLAI. — Dans bien des circonstances,
disposer de 9 à 12 heures necessaires pour l'exe-
rande fougasse en deblai. La condition de placer le
dres à $1^m,80$ au-dessous de la surface du sol et de
blais jusqu'à plus de 2 mètres de profondeur est
plicable à beaucoup de localités.

en remblai, qui ne diffère de celle en déblai qu'en
re des poudres n'est enfoncé que de 1 mètre au-
superficie du sol, est d'une exécution plus prompte
ut y employer beaucoup plus d'hommes travaillant
s sans se gêner. Le nombre des travailleurs est
le 25.

ıns nuire à l'effet de l'explosion, diminuer la pro-
fougasse en chargeant le pourtour de la tête d'un
ant pour que la resistance au soulèvement soit la
le centre des poudres était etabli à $1^m,80$ de pro-
surcharge, d'ailleurs, est indispensable pour donner
actice la capacite qui lui est nécessaire pour con-
: de pierres.

urcharge ne peut être obtenue qu'au moyen de terres

doivent entrer dans la construction de la fougasse, e
les harts nécessaires pour amarrer les claies aux piquel

Le remblai est formé de terres foulées avec les p
venant soit de l'excavation même de la fougasse, soit

Elles seront soutenues au-dessus du plan de tête p
sous un talus en surplomb à $\frac{3}{1}$, et latéralement le lo
par d'autres claies sous un talus à $\frac{6}{1}$.

Dès que le tracé est achevé, ou développe 16 homm
placement du fossé circulaire qui doit fournir en ma
le remblai de la surcharge ; ils jettent les terres pro
fouille contre les claies qui forment le plan de tête et
la fougasse.

Les neuf autres sont employés à mettre en place l
claies, et à former le déblai et le remblai. Les claies
le sol naturel parallèlement et à 0m,05 en arrière du

On mettra un soin particulier à bien serrer les t
du piquet de retraite.

Quand le remblai est parvenu aux $\frac{2}{3}$ de la hauteur d
claies, on s'occupe de la pose des trois claies supérieu
seront posées les pointes des piquets en bas.

Les piquets de la claie de tête pénètreront dans l
de la claie inférieure, et réciproquement.

Les deux claies formant la partie supérieure des j
queront extérieurement contre les claies inférieures,
extrémités touchant la claie de tête, l'autre extrémit
sur le sol par la pointe du dernier piquet.

Près de la tête de la fougasse, le remblai s'élève
dessus du sol naturel. C'est à peu près le double de

me du déblai de l'excavation de la fougasse

. . . . 4^{m},494

la chambre aux poudres est de . . . . . . 0^{m},044

u fossé, qui a 21^{m},28 de développement

de . . . . 23^{m},940

Total des déblais. . . . . 28^{m},478

osant un foisonnement de $\frac{1}{10}$, ci . . . . . . 2^{m},848

pour le remblai un volume d'environ . . . 31^{m},326

sse en remblai peut être exécutée par 25 hommes en

en par 12 hommes en 6 heures.

s travailleurs de choix, on peut gagner $\frac{1}{6}$ de ce temps.

pour l'exécution d'une fougasse en remblai, savoir : de 30 à 40 mètres de longueur, 1 mètre, 1 équerre, 50 0^{m},30 à 0^{m},40 de longueur pour le tracé, 6 claies ordi-, 7 piquets de retraite de 1^{m},50 à 1^{m},60 de longueur, 2 retraite de 1^{m},16 à 1^{m},30 de longueur, 5 piquets de re-0^{m},80 à 1^{m},00 de longueur, 40 fortes harts y compris bet, 3 masses en bois, 1 maillet, 19 pioches, 25 pelles et s.

sera communiqué aux poudres par l'un des procédés in-our la fougasse en déblai, et ici, comme dans l'autre cas, se pourra se charger à volonté, en versant les poudres ugel.

gasse en remblai comporte même plateau, mêmes char-odre et de pierres que la grande fougasse en déblai.

ouvre de pierres, par son explosion, la même superficie fougasse en déblai.

position *Fig.* 110, 111, imaginée par M. le colonel Le-offre l'avantage d'une exécution très-rapide, pour lancer 000 cubes de pierres avec 25 kil. de poudre. On creuse *abcd*, puis *acfg*, puis les talus *fab*, *cgd* ; on pose les oneaux en planches (dont les rabattements sont *gdk*, , ensuite la boîte aux poudres, le plateau et les augets ; ant qu'on charge de pierres en dedans, on charge en de-e des terres déblayées tout autour. F. 110, 111

u'une fougasse vient de faire explosion, on peut ordinai-quand elle est construite en terrain de bonne qualité, la la recharger et la faire jouer une seconde fois. Mais cette n'est applicable qu'aux fougasses en déblai et aux fou-n remblai ; et encore les pluies qui surviendraient pen-

---

claies ordinaires ont 2^{m},00 de longueur et 0^{m},80 de hauteur de e.

dant la réparation pourraient nuire au damage des ter
promettre le succès de l'opération.

Quand on aura reconnu la possibilité de réparer un
on damera fortement les terres du fond de l'excavatio
couvrira leur surface inclinée à 45° d'un double lit d
jointifs de $0^m,05$ d'epaisseur et se croisant à angle
sur ce nouveau plan incliné que reposera le coffre
dont le centre devra se trouver à la même profondeur
première explosion. Le coffre sera enveloppé de terr
zons fortement damés, de manière à rétablir dans sa
mitive le plan incliné à 45° sur lequel doit poser l
projection.

En augmentant de $\frac{1}{5}$ la charge de poudre qui eût é
en terrain vierge, on compensera la moindre résistan
et le résultat de l'explosion sera le même. Mais les
cés sous la boîte seront broyés et refoulés dans les te
nière à ne laisser aucune trace du plan à 45°.

En substituant au double lit de madriers une cula
ou d'orme de $0^m,10$ d'épaisseur, on obtient le même

Il n'y aurait aucun avantage à réparer une second
gasse pour obtenir une troisième explosion ; car, indé
de la diminution d'effet résultant de l'évasement de l
de la meurtrissure des terres, ce travail exigerait au
res avant qu'on pût renouveler l'explosion.

Le rétablissement du plan incliné à 45° est ce qu'
long et de plus difficile ; il est cause que la réparati
gasse en remblai exige plus de temps que sa constructi

Si l'on voulait qu'une deuxième explosion suivît de
première, on pourrait, sans passer par toutes ces op
cer un coffre de $25^k,00$ de poudre, le charger de bûch
le feu.

Fougasses surchargées. — Dans le but d'obtenir
étendu avec les fougasses en déblai et en remblai,
augmenter la charge ; mais la surcharge ne devra ja
au delà de la moitié de la charge ordinaire. Ainsi, on
usage pour le calcul de la plus grande charge de la

$$P = 1 + 10\,V$$

adoptée pour le calcul des charges des fougasses ra
gasses ainsi surchargées fourniront une portée moiti
que celle qu'on obtient en calculant la charge de pou
de la formule

$$P = 1 + 6,66\,V$$

Quand la charge de pierres sera complète, l'ex
fougasse surchargée la mettra tout à fait hors de s

: fougasse en remblai, dont la charge de poudre l'équation

$+ 10V = 1 + 10 \times 3,600 = 37^k,00$

, ce cas.

llait se contenter de charger la grande fougasse res, on aurait pour la charge de poudre corres-

$+ 10V = 1 + 10 \times 2,400 = 25^k,00$

n, cette grande fougasse serait encore suscepti

: RASE. — Elle s'emploie pour la défense des ou- gne, des glacis, des chemins couverts et des brè- ssiégées.

se prête à être tirée ne doit laisser à la surface ce qui puisse faire soupçonner sa présence. Les avent rentrer dans son excavation sont répan- ue les circonstances s'y prêteront, lorsque, par asses seront placées au pied d'un glacis, on don- i plus d'épaisseur sur le derrière que sur le de- sse.

rases qu'on établira dans les terre-pleins, pour nce des brèches, seront, comme les autres, char- t remplies de terre, afin de ne pas gêner la cir- ntérieur des ouvrages. Mais, avant d'en faire esque toujours possible d'enlever rapidement, en tie, la terre qui recouvre les pierres. Quand ce faire, l'effet des fougasses sera mieux assuré.

t de la fougasse rase exige un terrain de bonne

le sous une inclinaison de $\frac{3}{2}$ (correspondant à ' avec l'horizon). Le plateau étant perpendicu- tion, aura une inclinaison de $\frac{2}{3}$ (33°,38') par rap-

le profondeur à laquelle on place le centre de- ',00.

remblai dont on pourra disposer, soit pour ache- excavation au-dessus de la charge de pierres, soit sol et dissimuler la place de la fougasse, est).

s à un atelier de 4 hommes pour l'exécution d'une grande dimension.

lles et les 4 pioches nécessaires pour effectuer le lage, on a besoin, pour faire le tracé, des mêmes celui des autres fougasses.

prise entre le centre des poudres et la surface
grande que la perpendiculaire menée de ce cent
face c'est dans la tenacite du terrain qui form
gasse que l'on doit chercher une compensation
de longueur. On doit d'ailleurs avoir l'attenti
les pierres, de ne point en remplir les intersti
cailles qui, en augmentant le poids de la mass
raient à l'effet plutôt qu'elles ne contribueraie
et de donner à ce chargement plus d'épaisseur
tical que dans toutes les autres directions.

Ces considérations font suffisamment sentir q
sentielle de réussite est un terrain de bonne co

Le chargement de pierres de la grande fouga
Il se termine à la partie antérieure à un plan i
le sommet du plan de tête et par un point p
fond et éloigne du centre des poudres d'une qu
la plus courte distance de ce point à la surface

La charge de poudre qu'il est d'usage d'em
volume de pierres est de 2.k,00.

On peut, au moyen des données précédentes,

$$P = 1 + 10V$$

applicable aux fougasses rases de toute dimensi

Dans cette formule P est le poids de la poudr
logrammes et V le volume du chargement des
mètres cubes.

Malgré tous les soins qu'on aura pris, l'e
toujours quelques terres et gazons provenant de

ojection en avant. Dans les terrains les moins ta-
ir deux types de fougasses dont le centre des pou-
re. selon la construction ordinaire, situé à 1m,00
profondeur, il suffit de donner aux lignes de moin-
une longueur égale à la portion de l'axe de ces fou-
: entre le fond de celles-ci et le terrain naturel, et
1m,30. On détermine ainsi pour ces deux types des
lre résistances de 1m,30 et de 1m,75.
oujours possible, ni même nécessaire, de preparer
ases avant d'aussi grandes dimensions que la pre-
cause de la presence de l'eau, soit parce que l'on
ips, soit enfin parce que l'on a interêt surtout a
lus grande étendue de terrain.
plus petite dont le centre des poudres est à 1m,00
comporte une charge de pierres de 1m,250 et une
re de 13k,30.
es terres disponibles pour l'arrasement du remblai
avec le sol naturel et à repandre aux environs est

res à un atelier de 3 hommes pour l'execution de
asse. Le travail est réparti entre ces hommes d'une
ie à ce qui a été indiqué pour la grande fougasse.
ugasse encore plus petite, dont le centre des pou-
de profondeur, comporte une charge de pierres de
harge de poudre de 7k,67.
s terres disponibles est 1m,...
tres à un atelier de 3 hommes pour l'execution de

ugasse d'un plus petit calibre encore que la prece-
centre des poudres est a 1m,00 de profondeur.
harge de pierres de 0m,3.. et une charge de pou-

s terres disponibles est 0m,376.
es à 2 hommes pour son execution.

pierres est d'autant plus considérable qu'elle s'éloign
du fourneau projetant. L'expérience prouve même q
geur éprouve des variations dans des circonstances qu
paraître identiques : de sorte qu'il n'y a jamais certitu
ques projectiles ne s'écartent pas davantage à droite
qu'on avait pu le prévoir. Il sera donc prudent, lors
exécuter le tir de fougasses rasantes dans le fossé d'u
faible relief, de faire retirer au pied de la banquet
qui sera donné pour la mise du feu, les défenseurs q
les faces flanquées. Cette précaution ne sera pas touj
convénient pour la défense; elle sera inutile dans u
grande profondeur et lorsque les pierres ne devront
à la hauteur de la crête intérieure de l'ouvrage.

Il est important qu'aucune des pierres projetées
dans l'ouvrage flanqué; leur chute doit avoir lieu
sur le sommet et en avant de la contrescarpe. Cette c
généralement remplie en donnant au tir une dir
avec le pied de l'escarpe un angle dont la tange
(9°—31′—16″), et disposant le plateau de projectio
qu'il se trouve tout entier en avant et contre le prol
pied de l'escarpe de la face flanquée.

Le plan de tête en surplomb avec une inclinaison
taillé avec le plus grand soin.

Les joues sont tenues sous des talus à $\frac{4}{1}$.

La joue intérieure est presque entièrement en rem
formée en gazons et soutient un massif dont la h
moins égale à celle de la charge de pierres; cette ha
partie appuyée à la contrescarpe est de 1^m,·0: ell

rolume du déblai sera variable et dépendra de l'angle que
. direction du tir avec la contrescarpe dans laquelle sera
ée la fougasse. Ce déblai sera d'environ . . . . 2^m,600
upposant que le foisonnement est de $\frac{1}{10}$. . . . . 0^m,260

ura pour le volume des terres fournies par la
e même. . . . . 2^m,860

olume ne suffira point pour former le massif qui est
n 3^m,240. Mais les gazons nécessaires pour le revêtement
e intérieure occuperont dans ce massif une place d'environ
, et on trouvera le surplus des terres nécessaires en décа-
fond du fossé sur une longueur convenable.

écution d'une fougasse rasante exige beaucoup de sujétion.
eut y employer plus de 4 hommes à la fois, savoir : 2 à
tion et 2 à couper les gazons et à monter le massif.
hommes emploient 9 heures pour l'exécution de la fou-
Ils sont munis des mêmes outils, instruments, etc., que
autres fougasses.

pareil pour la mise du feu ne diffère point de celui qui est
pour les autres fougasses. Le cordeau ou le saucisson qui
rvir à la transmission du feu passera sous le plateau, sera
dans une rigole de 0^m,10 de profondeur, creusée dans le
qui se continuera vers le point de la gorge de l'ouvrage
u devra partir.

lateau est carré ; il a 1^m,00 de côté sur 0^m,15 d'épaisseur.
oix des pierres exige les mêmes attentions que pour les
ougasses : leur arrangement se fera avec le même soin.
lume de la charge de pierres sera de 2^m,000, et sera limité
rement par une surface cylindrique dont l'axe horizontal
par le centre des poudres et dont la section circulaire aura
le rayon.

harge de poudre calculée à l'aide de la formule

$$P = 1 + 6,56 V$$

21^k,00.

té intérieur du coffre cubique qui contiendra cette poudre
0^m,285.

ierres sont projetées jusqu'à une distance de 50 à 60^m,00
ent, après leur chute, tout le fond du fossé de la face
et le terrain en avant de la contrescarpe sur une largeur
15 mètres. — Le massif est complètement rasé : aussi,
fossé n'a pas une grande profondeur, et que l'entonnoir
e sommet de la contrescarpe, il peut en résulter une
ui présente l'inconvénient de faciliter à l'ennemi l'entrée
ossé.

§ VIII.

TEMPS ET NOMBRE D'HOMMES NÉCESSAIRES POUR L'E DE DIFFÉRENTS TRAVAUX DE MINES. — TRANSMISSIO

489.

DÉSIGNATION DU TRAVAIL.		MINEURS.	TEMPS minimum.		TE m
			h. ′	h. ′	h.
Puits de 1m,32 dans œuvre	Pose d'un cadre à oreilles. .	5	0 35		1 0
	Fouille de 1m,00 courant. .		1 00	2 00	2 4
	Pose d'un cadre uni.		0 30		0 4
	Coffrage d'un intervalle. . .		0 3[illegible]		1 0
Puits à la boule.	Pose d'un cadre à oreilles. .	4	0 15	1 15	0 3
	Travail de 1m,00 courant. .		1 00		2 3
Galerie majeure 2m,00 sur 2m,00.	Fouille de 1m,00 courant, avec le faux châssis. . . .	6 (2 piochent en même temps.)	2 50	4 00	4 1
	Pose d'un châssis.		0 40		1 0
	Coffrage d'un intervalle. . .		0 30		0 4
Grande galerie 2m,00 sur 1m,00.	Fouille de 1m,00 courant. .	5	2 00	3 00	3 3
	Pose d'un châssis.		0 30		0 4
	Coffrage d'un intervalle. . .		0 30		0 4
Demi-galerie 1m,40 sur 1m,00.	Fouille de 1m,00 courant. .	5	1 20	2 00	2 3
	Pose d'un châssis.		0 20		0 3
	Coffrage d'un intervalle. . .		0 20		0 3
Grand rameau 1m,00 sur 0m,80.	Fouille de 1m,00 courant. .	4	1 10	1 40	2 0
	Pose d'un châssis.		0 15		0 3
	Coffrage d'un intervalle. . .		0 15		0 3
Petit rameau 0m,80 sur 0m,65.	Fouille de 1m,00 courant. .	4	1 10	1 40	2 3
	Pose d'un châssis.		0 15		0 3
	Coffrage d'un intervalle. . .		0 15		0 3
Rameau sans coffrage (0m,80 sur 0m,65).	Travail complet de 1m,00 courant.	4		1 00	
Bourrage de 1m,00 courant:					
En terre et gazons.	Dans un grand rameau. . .	»		0 20	
	Dans un petit rameau. . .	»		0 15	
En sacs à terre.	Dans un grand rameau. . .	»		0 15	
	Dans un petit rameau. . .	»		0 12	
Le débourrage s'effectue dans le même temps que le bourrage.					

On suppose, dans ce tableau, que les mineurs sont

errain est d'une assez grande consistance quoique facile à

mps *minimum* est celui qu'emploient des mineurs choisis
sent encouragés.

ail de deux mineurs en 12 heures :

ans une pierre très-vive, et en pétardant continuelle-
. . . . 0m,26 de rameau.
ns la maçonnerie . . . . de 0m,50 à 0m,80. *id.*
ans du roc très-dur, coupé de mol-
qui n'ont pas la consistance du
. . . . de 0m,90 à 1m,20. *id.*

ins d'employer un ventilateur, les *puits cessent généra-
d'être habitables* à 7 ou 8m,00 de profondeur ; les *galeries*
on 40 à 60m de leur débouché : les *demi-galeries* à 25 ou
i elles sont horizontales, et à une distance moindre encore
vont en montant.

—Transmission du son dans les mines.—La distance à
e le travail du mineur s'entend sous terre dépend de la na-
milieu dans lequel il s'exécute.

terrains transmettent d'autant mieux le son qu'ils sont
asses et plus secs : ceux, au contraire, dont la cohésion a
ompue par des explosions ou qui sont humides, ne le trans-
t que très-peu. Parmi les moyens en usage pour enten-
bruit du mineur ennemi, la plaque de tôle est le meilleur
loyer ; encore peut-on s'en passer en appliquant bien l'o-
contre un des montants ou contre une des semelles de la

l.

ontpellier, dans un terrain de sable très-dur et très-ad-
, coupé par des bancs de roc vif, on peut entendre les
de pioche jusqu'à 15 à 20m, et les coups de dame jusqu'à
0m ; et lorsque les mineurs travaillent avec une pelle ou
d ciseau plat, sans piocher, on les entend encore à 8 ou 10m.
tz, devant le fort Belle-Croix, et à Arras, devant la cita-
n n'entend pas le travail du mineur à plus de 20 à 25m.

---

§ IX.

TAQUE ET DÉFENSE DES PLACES PAR LES MINES.

(Voir chap. X, § VII.)

— En général, un système de contre-mines doit être dis-
manière à pouvoir faire sauter un point quelconque de
ficie du terrain ; et, par conséquent, on doit commencer



marcher d'équerre entre eux et par rapport aux é
de circonstances locales qui exigent impérieuseme
obliques, parmi lesquels on doit particulièrement évi
aigus qui sont d'une exécution difficile et lente, et d
sistance.

En principe, tous les rameaux permanents doi
dimensions suffisantes pour qu'il soit toujours possil
ter et de s'assurer, au moment du besoin, qu'ils
faire un bon service. Pour ne pas laisser à l'ennen
de ces rameaux, s'il parvient à s'établir dans un e
gré l'explosion du fourneau inférieur, l'assiégé pe
un troisième fourneau dans le rameau pour ente
assiégeant dans l'entonnoir, tout en détruisant son
dont l'ennemi aurait pu s'aider.

De même, pour pouvoir détruire l'écoute, lors
contraint, l'assiégé pourra disposer un gros fourne
briser les parois de l'écoute, en remblayer l'intér
de bois, et y rendre tout cheminement de l'ennem

Les galeries de contre-mines doivent être auss
possible, et les fourneaux très-rapprochés de la surf
Les galeries s'espacent à une distance double
moindre résistance des plus gros fournaux ou à un
quatre fois la ligne de moindre résistance des plus
point placer les galeries sous les capitales.

Les entrées de galeries sont ordinairement dan
les galeries doivent être retranchées et coupées
faut éviter autant que possible les enveloppes, at
nemi, après s'en être rendu maître, peut les conv

ser la contrescarpe et l'escarpe des ouvrages de la place. l'assiégeant arrive dans le voisinage d'un glacis fortifié ement, il doit se rendre maître du dessous du terrain avancer au-dessus; il peut gagner du temps et préve-gé, en supprimant le bourrage et augmentant la charge, dernier ne peut pas faire.

s'être emparé d'une partie de galerie, dont le sol est à deur H au-dessous du terrain, on peut la convertir en en établissant des masques en sacs à terre à ses deux s, plaçant des tas de $\frac{H}{4}$. 150 kil. de poudre espacés de 12ᵐ, et reunis par des saucissons et des augets. La produite par l'explosion a environ 2ᵐ,00 de profondeur, apet de chaque côté.

-Ce n'est ordinairement qu'après l'établissement de la lèle que l'assiégeant commence la guerre souterraine. Il ns cette 3ᵐᵉ parallèle des puits de 5 à 7ᵐ de profondeur, se ensuite des rameaux dans plusieurs directions, soit, *lécouvrir les galeries* de l'assiégé et l'en chasser, soit, *crever* ces galeries par des fourneaux.

iégé fait sauter une partie de la 3ᵐᵉ parallèle, l'assiégeant er de l'entonnoir, le couronner et ouvrir un puits dans ent même.

En suivant la *première méthode* d'attaque, les princi-ns à employer pour *épier* et *combattre* le mineur sont : *des trous* avec une tarière du côté où l'on suppose t d'y prêter l'oreille; de poser des *tambours* sur le ries, et de placer sur leur peau bien tendue des grelots de mettre à terre des *bassins* pleins d'eau; ou enfin exactement sur le sol une *plaque de fer* de 0ᵐ,01 .

lacr sa marche, on ne pioche plus, et on détache · la pelle ou avec un large ciseau plat qu'on enfonce ume de la main; mais, quoi qu'on fasse, on est ordi-ntendu à 6 ou 7ᵐ, si l'ennemi prête l'oreille contre terre. les mineurs se croient assez voisins pour s'attaquer, nt, l'assiégeant d'établir un fourneau pour crever la ssiégé de chercher à rencontrer le fourneau pour en poudre, ou le bourrage pour y couper le saucisson. Si s ne sont plus séparés que par une cloison de terre peu i à 3ᵐ, par exemple, ils se donnent au plus vite des s. L'exécution d'un camouflet ordinaire (*Voyez* page ste à creuser un trou de 2 à 3ᵐ de profondeur, à y in-ne gargousse de 5 à 6 kil., à l'étresillonner fortement,

Lorsque le mineur assiégeant parvient à infecter
l'assiégé et à l'en éloigner pour quelque temps, il do
rapidement un petard ou un petit fourneau pour cre
lerie et l'empêcher tout à fait d'y rentrer.

Ces sortes de *chicanes* souterraines sont à l'avant
siégé qui a pu en preparer d'avance.

L'assiégeant, pour les éviter, doit, autant que p
jouer un fourneau dès le commencement, afin de c
meaux ou les galeries, ou d'y faire pénétrer du moi
la combustion de la poudre qui les rendront inhabit

Dès que le mineur assiégeant a découvert une g
l'attaquer avec vigueur. Pour cela, il roule devant l
let, et suivi d'un détachement de grenadiers, il es
ser l'ennemi de ses retranchements, à coups de pist
nades, de bombes, de baïonnette et d'épée.

De son côté, l'assiegé emploie les mêmes armes, et
de son mieux.

Si l'assiégé est retranché trop solidement pour q
déloger de front, on determine sur la surface du terra
de sa galerie; pendant la nuit, on y dirige une sape
y creuse un puits de 3m à 1m, qu'on charge de 50 à 7
crever cette galerie.

Toutes ces operations sont lentes et incertaines.

Si la garnison est faible, l'assiégeant fera bien
contrescarpe de vive force au point du jour, et de s'e

ever de rendre praticable la brèche que le canon aura
e. Il faut environ sept jours pour établir le premier
et quatre jours et demi pour chacun des autres (*).
égé prévoyant aura dû préparer des contre-puits, pour
, au fur et à mesure, les entonnoirs de ces globes de
n ; et, avec de petits fourneaux, il viendra crever les
qu'on pratiquera pour passer d'un appareil au suivant.
l'attaque est donc encore assez lent, et exige une très-
antité de poudre.

l'attaque à la Gillot.—Elle consiste à creuser, de nuit,
volante, au-dessus des galeries de l'assiégé ; à percer
puits à la Boule, de 3 à 4^m de profondeur, si l'on est
la position de ces galeries, ou, dans le cas contraire,
de ces puits espacés d'environ 6^m en 6^m, et, enfin, à y
0 à 200 kilogr. de poudre sans bourrage. L'explosion
a galerie, si le ciel n'est éloigné du fourneau que de 2^m à
s, comme cela arrive ordinairement, et pourvu que l'on
augmenté l'équarrissage des bois (**). Il faut 2 heures
urs pour creuser et élargir la sape volante, et ensuite un
ur, relevé chaque demi-heure, creuse un puits en 3 heures.
gé s'oppose à cette attaque par le jeu de ses contre-puits.

-Quelques-uns des fourneaux de l'assiégé peuvent être
vant que l'ennemi ne trace la 3me parallèle ; mais la ma-
tie de ces fourneaux doit être subordonnée à la marche
es. Si l'assiégeant ignore l'existence des contres-mines,
sera construire son T et ses cavaliers de tranchée, puis
uter d'abord sa communication, et on effectuera aussitôt
vigoureuse pour détruire les cavaliers; le lendemain,
uter un des cavaliers et l'on effectuera une nouvelle
in, le jour suivant, on fera sauter l'autre cavalier de la
ère.

té, l'assiégeant devra couronner aussitôt les trois enton-
urra ensuite entrer en galerie, ou relever ses cavaliers.
er le saillant de vive force. Ce dernier parti, combiné
ue à la Gillot, est regardé comme le meilleur.
guerre souterraine, l'assiégeant ne doit pas craindre de
poudre et de surcharger ses fourneaux, car il infectera
aleries de l'ennemi, s'il ne les crève, et il formera de

---

donnée doit être regardée seulement comme approximative,
elle est soumise à des chances très-variables de ralentissement,
empêchement, par l'action des contre-mines et des sorties.
galerie en maçonnerie (surtout avec des pieds-droits de forme
est que faiblement endommagée à cette distance, et ne cesse
praticable.



Le développement des contre-mines, qui existent
est si variable, qu'il est impossible d'apprécier d'
sommation de poudre que demande une guerre s
estime cependant qu'il ne faudra pas y employer
l'approvisionnement total de la place.

CHAPITRE VII.

FORTIFICATION PASSAGÈRE.

§ Ier.

**DES OUVRAGES. — PROFILS D'OUVRAGES POUVANT RÉ-
AUX DIFFÉRENTS CALIBRES DE CAMPAGNE ; TEMPS ET
E D'HOMMES NÉCESSAIRES POUR LEUR CONSTRUCTION.**

NOMENCLATURE D'UN PROFIL (*).

intérieure D.—Elle ne peut pas avoir moins de 2,m00 de *F*.
rsque l'ouvrage ne contient que des fantassins, et 2m,50
contient des hommes à cheval.

aut pas que le relief excède 4m,00, à cause de la difficulté
ion.

mmandement doit être au moins de 1m,50 sur le glacis
les ouvrages en avant.

s intérieur CD.—1m,00 de base sur 3m,00 de hauteur.
ur au-dessus de la banquette, 1m,30.

uette BC.—1m,20 de largeur pour deux rangs.

s de banquette AB.—2m,00 de base sur 1m,00 de hauteur.
l pied de ce talus que se place le 3me rang des défenseurs,
recharger les armes du 2me rang, et de remplacer les tués ou
és.

gée DE. — Maximum d'inclinaison $\frac{1}{6}$. Elle doit passer au
1m,00 au-dessus du bord de la contrescarpe ou du glacis.

sseur du parapet D'E'. — Elle dépend de la qualité des
t de l'espèce de projectiles auxquels le parapet doit résister.

s extérieur GE.—Au talus naturel des terres (générale-
,00 sur 1m,00, ou 5m,00 de base sur 4m,00 de hauteur).

e FG.—Largeur 0m,50.

FHIK.—Il doit fournir les terres du parapet.
ur au moins 4m,00.
deur au moins 2m,00, et au plus 4m,00.

d'escarpe FH.—Sa base est ordinairement les $\frac{2}{3}$ de celle
naturel des terres.

de contrescarpe IK.—Sa base est ordinairement la $\frac{1}{2}$ de
alus naturel des terres.

de revers KLM.—On le fait avec l'excédant du déblai.
e ne doit pas passer à plus de 1,m00 au-dessus de sa tête

(*) fortification devant présenter un abri pour couvrir les défen-
e les feux de l'ennemi, et un obstacle pour résister à ses atta-
mpose généralement d'un parapet précédé d'un fossé.

L et de sa queue M. Si la plongée passe au-dessous de la ligne DL ne doit point passer à $1^m,00$ au-dessus de I.

Chemin couvert KNO.— S'il est destiné à contenir u sade, des abatis, etc., etc., on donne à son glacis NOM mensions satisfaisant aux conditions précédentes, en co palissade ou l'abatis.

Si le chemin couvert doit recevoir des défenseurs, il la crête intérieure D de l'ouvrage ait au moins $3^m,50$ et la crête O du chemin couvert $2,^m00$. La plongée DI cas d'un chemin couvert, doit passer à $1^m,00$ au plus au bord K de la contrescarpe.

Les dimensions des différentes parties du profil va selon la qualité des terres qui doivent former l'ouvrage la nature de l'attaque probable que l'ouvrage doit épr selon le degré de résistance qu'il doit opposer ; 4° selc présumée de son utilité ; 5° enfin, selon le temps et l dont on peut disposer pour sa construction.

498.—Profils d'ouvrages pouvant résister à rents calibres de campagne.

F. 2. Ce profil résiste au boulet de 12.

par mètre courant. . . . . { déblai. . . .
remblai. . . .

Travail, 8 journées.

F. 3. Ce profil résiste juste au boulet de 12.

par mètre courant. . . . . { déblai. . . .
remblai. . . .

Travail, 6 journées.

F. 4. Ce profil résiste au boulet de 8.

par mètre courant. . . . . { deblai. . . .
remblai. . . .

Travail, 4 journées.

F. 5. Ce profil résiste au boulet de 6.

par mètre courant. . . . . { déblai. . . .
remblai. . . .

Travail, 2 journées.

La différence du remblai au déblai est ordinaireme compensée par le *foisonnement* des terres et par le développement du fossé ; du reste, la terre qui se tr excès serait jetée sur le glacis.

La largeur des ateliers doit être de $2^m,00$ pour exécute profils dans les temps indiqués ci-dessus. Le nombr nécessaires à la construction de chacun d'eux se dédu du développement des ouvrages et de la nature du terr

Pour exécuter ces profils le plus promptement possible

Planche I.

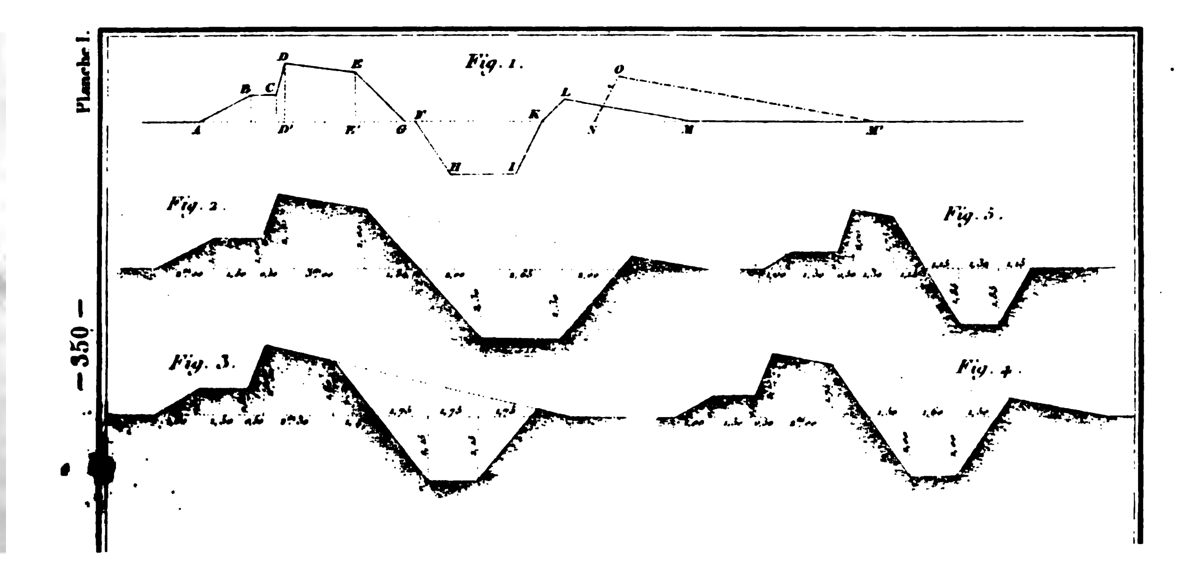


Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Echelle de 0m003 pour 1 Mètre pour les Fig. 6 et 7.

mètre 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 Mètres.

ɴbre d'hommes au fur et à mesure de leur avancement.

RTIFICATIONS QUE L'ON PEUT CONSTRUIRE EN PEU DE

ment avec parapet à l'épreuve du canon de 12 et pré- F. 6.
sé.

MBRE DES TRAVAILLEURS ET DE LEUR DISTRIBUTION
POUR 15m DE DÉVELOPPEMENT.

.IER C.	ATELIER B.		ATELIER A.		Durée du travail.
15 hommes jettent des terres sur le parapet: 4mc,480 par homme.	7 régaleurs et 7 dameurs pour les terres provenant de l'atelier C.	6 régaleurs et 6 dameurs pour les terres provenant de l'atelier A.	13 hommes à la fouille: 4mc,340 par homme.	relai de 13 hommes	6 heures.
13 hommes pour *idem*.	7 régaleurs et 7 dameurs pour *id*.	5 régaleurs et 5 dameurs pour *id*.	11 hommes à 5mc,130 chacun.	relai de 11 hommes	7 heures.
11 hommes pour *idem*. à 5mc, 540.	6 régaleurs et 6 dameurs pour *id*.	4 régaleurs et 4 dameurs pour *id*.	9 hommes à 6mc,270 chacun.	relai de 9 hommes	8 heures.

ment sans fossé et avec abatis. F. 7.

MBRE DES TRAVAILLEURS ET DE LEUR DISTRIBUTION
POUR 15m DE DÉVELOPPEMENT.

E.	ATELIER D.	ATELIER C.	ATELIER B.	ATELIER A.	Durée du travail.
nes nt em. tis ent.	7 régaleurs.	15 hommes à 3mc,400 chacun placent les claies.	15 hommes à 3mc,900 chacun.	20 hommes	5 heures.
mes .	6 régaleurs.	13 hommes à 3mc,920.	13 hommes à 4mc,500.	17 hommes	6 heures.
mes .	5 régaleurs.	10 hommes à 5mc,140.	10 hommes à 5mc,810.	14 hommes	7 heures.
mes .	4 régaleurs.	9 hommes à 5mc,670.	9 hommes à 6mc,500.	12 hommes	8 heures.

Les abatis sont supposés coupés et rendus à
Le massif remblayé par l'atelier A peut être
en ayant soin de baisser devant les batteries le
correspondantes.

En général, quand on voudra exécuter un
grande rapidité, il faudra moins s'attacher à ...
la plus avantageuse la force de chaque travai
ployer le plus grand nombre possible, lors mê
devraient se gêner un peu. Ainsi l'on pourra l
de 2 par mètre courant, et former chaque at
savoir : 2 piocheurs, 2 pelleteurs, 1 régaleur et

§ II.

TRACÉ DES OUVRAGES.—OUVRAGES ISOLÉS.—
—LIGNES A INTERVALLES.—CAMPS RETRA
FORTS.—RAPPORTS ENTRE LE DÉVELOPPEM
ET LEUR CONTENANCE.

500.—Tracé des ouvrages.

Ligne de défense.—Pour les ouvrages déf
queterie, on estime généralement que son ma
est de 180m; sa meilleure longueur varie en
pour les ouvrages défendus par l'artillerie, so
gueur est de 5 à 600m.

Angle de défense.— Il est ordinairement
120°.

Angle flanqué.— Son minimum d'ouvertu
défendre la capitale, on fait un pan coupé ou
au saillant de l'ouvrage.

Flancs.— Longueur ordinaire, 15 à 20m;
10m.

F. 8. 501.—Redan.—Il ne sert ordinairement qu
une barrière, un petit pont, un poste d'observ

F. 9. 502.—Lunette.— Cet ouvrage, ouvert à
redan, manque aussi de capacité et ne s'emp
isolément, parce qu'il est susceptible d'être en

F. 10. 503.—Redoute.—Sa forme ordinaire est c
défauts sont de manquer de défense du fossé
saillant un secteur privé de feux.

On évite ces *angles morts* aux saillants par
F. 11. mais elles ont l'inconvénient d'augmenter la

construction minutieuse, de relever la crête intérieure
int le plan de la plongée, ce qui rend le tir difficile.
rir les défenseurs en obligeant à relever la banquette.
ères sont mauvaises lorsque l'angle saillant est aigu.
des redoutes doivent varier entre 15 et 40^m, d'après
détachements destinés à les défendre. Ces détache-
dent ordinairement pas 300 hommes, et sont au moins

côté d'une redoute en mètres; y, le nombre des défen-
éserve sur le terre-plein; n, le nombre des rangs sur
; p, le nombre des bouches à feu; s, l'espace néces-
ncer ce qui est relatif à l'artillerie.
um de la longueur du côté d'une redoute sera donné
n : $(x-8)^2=\frac{3}{2}y+s$.
imum par l'équation : $4x=\frac{y-r}{n}+5p$, dans laquelle
et $n=2$.

occupe sur la banquette.	1^m courant.
au bivouac.	$\frac{3}{2}$ mètre carré.
de campagne en batterie occupe	
. . . .	5^m courant.
avec son caisson, avant-train, etc.	36 à 40^m carrés.
à poudre pour 3 à 4 bouches à feu.	12 à 15 *id.*

ITS ÉTOILÉS.—Ils ne doivent s'employer que pour des F. 12.
moins de 8 côtés ayant de 30 à 60 mètres de longueur;
flanquement est illusoire, ou il résulte du tracé une
op considérable de surface intérieure.

RTS BASTIONNÉS. — Le tracé bastionné, qui est le F 13
peut s'appliquer au triangle. On l'emploie avanta-
ur fortifier un carré ou un pentagone. On n'occupe
tification passagère, de polygones d'un plus grand
tés.

s ordinaires d'un front bastionné :

ieur.	entre 150 et 250^m.
les lignes de défense.	au plus 150^m.
de la perpendiculaire, pour le	
. . . .	$\frac{1}{8}$ du côté extérieur.
de la perpendiculaire, pour le	
. . . .	$\frac{1}{7}$. *id.*
de la perpendiculaire, pour les	
périeurs	$\frac{1}{4}$ *id.*
des faces.	$\frac{2}{7}$ *id.*
des flancs, qui doivent être	
ires aux lignes de défense. . .	de 18 à 25^m.

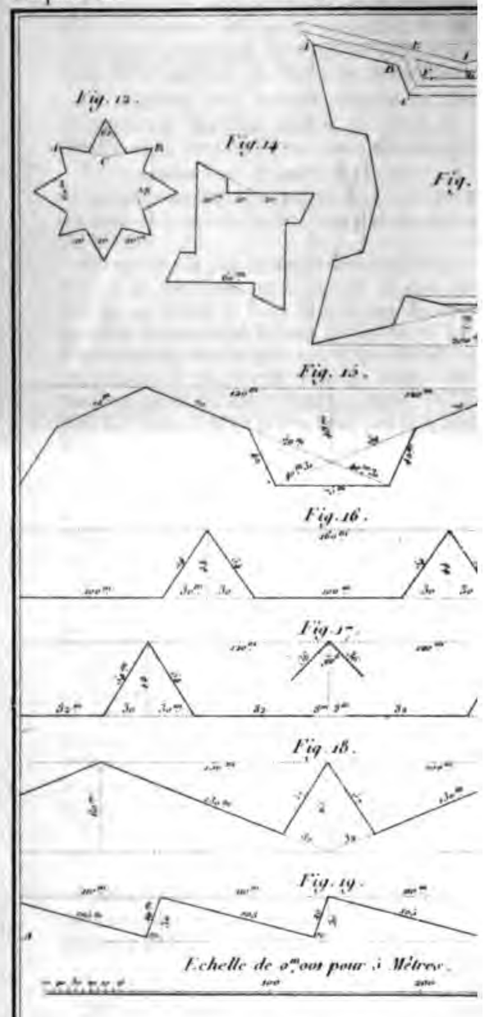
les feux en avant de la courtine, qui est déjà la partie
du front.

Quand on n'a pas le temps de faire l'excavation enti
devant la courtine, ou lorsqu'on ne sait où placer le
déblai, on creuse le fossé le long des flancs et de la c
la même largeur que le long des faces, et, pour dimin
l'inconvénient des angles morts qui résultent de cette
on prolonge en rampe vers les flancs les fossés d
manière qu'ils en soient battus. Ainsi, par la crête B'
pied EF (relevé de 1^{m} si l'on veut), on fait passer une ra
et une autre E'F'IG, par E'F' et BC. Si les fossés so
on fait passer les rampes par les fonds des fossés en A
les flancs opposés, pourvu qu'il reste au moins 2^{m} d'
angles B et B'. Enfin, il est essentiel de palissader fo
rampes, suivant le contour EFE'F', afin que l'accès d
ne soit pas ouvert à l'ennemi.

Pour calculer le côté extérieur d'un front bastionn
le nombre des files des défenseurs par le nombre d
polygone : le quotient donne, en mètres, le développ
front, dont le rapport au côté extérieur est à peu près

Un carré bastionné de 200^{m} de côté extérieur a un
de 21,889^{m} carrés, et un développement de crête i
de 937^{m}, ce qui exige au moins 1800 hommes, pour
parapet, sur deux rangs, et 2811 sur trois. On peu
réduit à l'intérieur. Un tel fort est très-convenable p
avec un corps de 2000 hommes, une position abando
même.

Les forts bastionnés sont toujours assez grands pour
est nécessaire à leur défense.


Fig. 13.
Fig. 14.
Fig.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Echelle de 0m,001 pour 5 Mètres.

Ces lignes ont l'inconvénient d'offrir quelquefois des angles morts, non seulement dans les fossés de la courtine et des flancs, mais encore dans une partie de ceux des faces.

On calcule ordinairement le nombre des défenseurs d'une ligne ...rages en comptant une file par mètre courant.

508.—LIGNES A REDANS.—1° Développement de 208m, ou en- F. 16
viron ½ en sus de la ligne droite.

2° Développement de 360m, ou ½ en sus de la ligne droite. F. 17

Ces lignes présentent de nombreux défauts : les saillants des ...ns sont entièrement abandonnés, et le terrain en avant est dépourvu de feux ; les faces sont aisément ricochables ; les redans ne flanquent rien, et leurs feux se croisent en avant des courtines qui sont déjà les parties les plus fortes, etc., etc.

509.—LIGNES A TENAILLES.—Développement de 374m, ou ¼ en F. 18
sus de la ligne droite.

Ces lignes évitent, par leurs dispositions, une partie des défauts de la précédente : les fossés se trouvent bien flanqués et il n'y a aucune partie dégarnie de feux, mais tous les saillants sont également attaquables.

510.—LIGNES A CRÉMAILLÈRES. — Développement de 134m, F. 19
en sus de la ligne droite.

On peut aussi tracer les lignes à crémaillères en donnant 60m aux longues branches et 15m aux crochets.

Ces lignes sont mauvaises en ce que les fossés des crochets sont trop courts pour être bien flanqués, et que les faces, se trouvant dans une même direction, peuvent être ricochées par une batterie. On ne doit employer ces lignes que si l'on n'a que la largeur de terrain disponible, ou si elles sont sur un terrain ...ce qui rend le ricochet difficile. Si le terrain descend de A, chaque crochet servira de traverse à la face suivante. ...veut accumuler les feux vers le point A de la ligne, on arme de mousqueterie les crochets les plus près, et d'artillerie les plus ...s. Cette disposition d'armement est convenable lorsque la ...flanquante occupe un coteau au pied duquel se trouve un ...t d'un accès facile.

LIGNES A INTERVALLES.

...—LIGNES A REDOUTES DÉTACHÉES.— Si les saillants des F. 20
...s sont espacés de 240m les uns des autres, et que les redans ...s à les flanquer à angles droits aient 20m de face, les feux ...llants des redoutes se croiseront à 175m de ces saillants et à ...n avant de la ligne qui les joint. Les redans flanqueront les ...ls d'une distance de 150m.

...s redoutes ont 50m de côté, les angles les plus rapprochés

croiseront leurs feux à 117^{m} des crêtes, et à 15^{m} en av ligne qui joint les saillants.

Si l'on veut que les fossés des redoutes soient flanqué redans, on coupera les contrescarpes en rampes suivant de flanquement, en ayant soin d'en palissader fortement

21. **512. — Lignes a lunettes détachées.** — Les lun espacées de 250 à 300^{m}.

On prend BC au moins égal à $\frac{1}{4}$ AA', ce qui donne 9 pour les angles en A et A' : la direction des faces AC, A' déterminée, et on leur donne 50 à 60^{m} de longueur. De centre avec un rayon de 20^{m} on décrit un arc de cercle, gente A*c* limite le flanc E'*e*. Perpendiculairement aux li carpes prolongées, on trace les faces de la 2me ligne de on peut leur donner 40^{m}, ou fixer la longueur de la ligne On termine en rampe les fossés de la 1re ligne, et on e le pied. La 2me ligne est flanquée par de simples redans la défendre, il faut y ajouter des flancs que l'on dirig nière à porter des feux sur les saillants collatéraux ; environ 15^{m} à ces flancs. Les gorges des deux lignes més par des palanques dirigées suivant les lignes de des flancs.

22. **513. — Lignes bastionnées a batteries détach** lignes consistent en une suite de bastions destinés à l'infanterie, et réunis par des courtines en forme de disposées pour le franchissement : au milieu de chaq s'élève un redan contenant la batterie destinée à défend des bastions adjacents ; et, entre les extrémités des c celles des flancs, il y a des intervalles de 10^{m} pour le la cavalerie.

Ces lignes jouissent à la fois des avantages des ligne et de celles à intervalles.

436 travailleurs, relevés de 2 en 2 heures, ou tout 4 en 4 heures, peuvent construire les lignes represe *Fig.* 22 en une seule nuit et couvrir ainsi une ligne d 240^{m}, ou 480 hommes de front, ou 1440 hommes sur

23.	Profil du bastion, par mètre courant.	{ remblai. . / déblai. . .	
24.	Profil de la courtine, *idem*.	déblai. . .	
25.	Profil de la batterie, *idem*.	{ remblai. . / déblai. . .	

Développement de deux demi-bastions.	172^{m}	Trava
Idem. d'une courtine.	92^{m}	*Id*
Total.	264^{m}	T





Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 22.

Profil sur AB.

Fig. 23.

Profil sur CD

Fig. 24.

Profil sur a b.

Fig. 25

Fig. 26.

Echelle de 0,002 pour 10 mèt. pour les Fig. 20, 21 et 22.

Echelle de 0,005 pour 1 mètre pour les Fig. 23, 24, 25 et 26.

ourtines des extrémités de droite et de gauche de la ligne
chée sont armées chacune de 13 pièces, sans infanterie ;
rtines des fronts du centre n'ont au plus que 3 pièces.

s le profil *ab* de la batterie, la ligne *edc* est la projection
tes tranchées, faites entre chaque pièce, pour mettre les
niers à couvert dès qu'ils ont chargé : leur largeur est de *F.* 26.
; elles laissent entre elles 6^m pour les pièces. Devant ces
ées le parapet reste le même ; mais le profil du fossé se
à celui *Fig.* 26.

.—CAMPS RETRANCHÉS.—Ils sont destinés à protéger une
forte ou à être occupés par une armée chargée de la dé-
d'une position importante.

se composent généralement d'une enceinte continue renfer-
le matériel, les approvisionnements et une garnison, et
enceinte extérieure à ouvrages détachés derrière laquelle
la masse de l'armée.

ur fortifier un grand camp retranché, on peut adopter les
sitions suivantes : construire, avec un côté extérieur de
, un polygone (par exemple, un hexagone) suffisant pour *F.* 27
fermer une partie du corps d'armée et son matériel. Sur
que côté faire deux fronts bastionnés en ligne droite de 300^m
côté extérieur, 100^m de face, 30^m de flanc, 80^m de courtine,
de ligne de défense ; ce qui donne, pour la perpendiculaire,
40, pour l'angle diminué, 23°33'½, pour l'angle flanqué des
ts de l'hexagone, 72°53', et pour l'angle flanqué du côté du
, 130°53'.

cette enceinte doit avoir un profil susceptible de résister à une
que régulière d'artillerie.

faut de plus, en avant de ce polygone, former une enceinte
nettes sur la capitale de chaque bastion et à 400^m des sail-
; leur donner 80^m de face, 40^m de flanc, et 60° aux angles
ts ; de sorte que les faces des lunettes placées sur les capi-
des bastions obtus soient bien défendues par le canon des
des bastions aigus de l'enceinte en arrière. Toutes ces lu-
doivent avoir une palanque à la gorge, un réduit intérieur
fossés battus par des feux de revers. Il faut, en outre,
e ces ouvrages par un chemin couvert, dont chaque branche
rigée du flanc d'une lunette au saillant de la lunette colla-
, ce qui empêche ces branches d'être enfilées ; briser ces
hes en crémaillères, dont les crochets portent des feux sur
illants des chemins couverts, et dont les branches tirent sur
proches des lunettes ; enfin, donner à ces chemins couverts
relief et les garnir de banquettes.

l'on veut supprimer les lunettes en capitales des bastions
, et joindre simplement les lunettes des bastions obtus par *F.* 27

un chemin couvert en crémaillère qui formera un
prononcé en capitales des bastions aigus (*Voyez* le tr
té), il faudra établir des blockhaus pour servir de ré
places d'armes, et mettre dans ces chemins couverts les
pièces tirant à barbettes pour bien défendre les lunettes,
que ces ouvrages se trouvant à environ 800^m de distanc
des autres ne peuvent se protéger avec efficacité.

515.—TÊTES DE PONTS. —Elles ont pour objet de p
passage des rivières, en garantissant les ponts des vu
feux de l'ennemi.

Il faut donc :

1° Qu'une tête de pont puisse être défendue jusqu'
toutes les troupes aient passé la rivière;

2° Qu'elle couvre les ponts des vues de l'artillerie en

3° Que ses ailes soient bien assurées et appuyées à
et même placées dans des rentrants, à moins qu'elles
flanquées par l'autre bord ou par des îlots ;

4° Qu'elle soit défendue de la rive opposée, si la lar
rivière le permet;

5° Qu'elle soit, pour cette raison, autant que possil
dans un rentrant;

6° Qu'elle soit disposée d'après le but qu'elle doit re
exemple, si elle doit protéger le passage d'une armée
faut qu'elle soit pourvue de grands intervalles bien flan
que l'armée puisse au moins passer par sections ou par
et se développer à mesure qu'elle débouche.

La grandeur et la forme des têtes de ponts doivent c
ment varier selon leur objet et d'après le nombre des p

F. 28, Les tracés les plus usités en terrains ordinaires so
29, 30, dan, la lunette, la queue d'aronde, l'ouvrage à cor
31, 32. fronts bastionnés, trois fronts bastionnés ou ouvrag
ronne.

Il est nécessaire que les têtes de ponts aient un redui
en palissades, quand on n'en fait pas en terre.

Souvent même on construit un réduit susceptible d'
résistance sur la rive en arrière de la tête de pont.

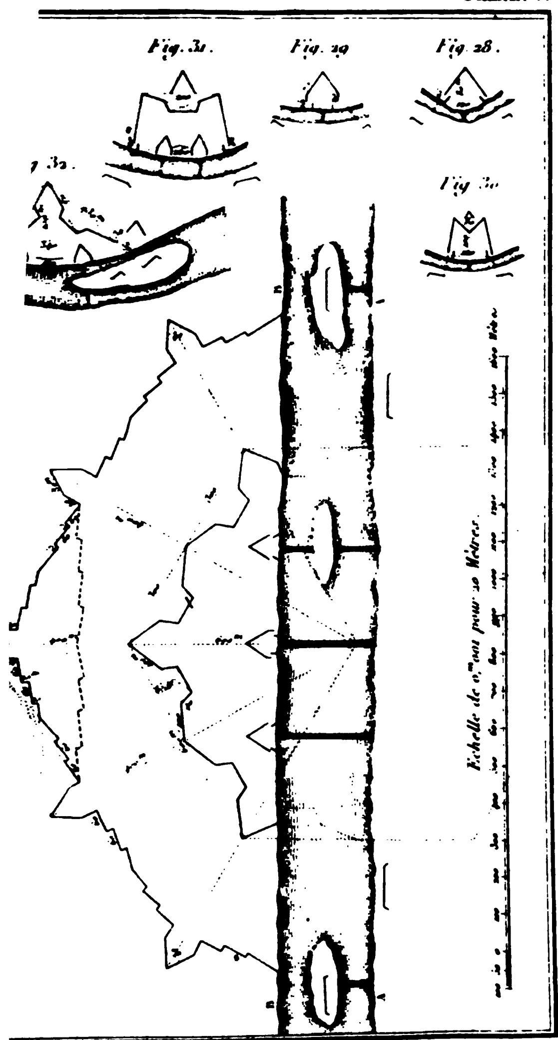
On place sur cette rive des batteries pour défendre
ches et l'intérieur des têtes de pont. S'il y a des îles, on
pour y établir des ouvrages qui soient flanqués eux-mê
rive en arrière.

Si une hauteur domine un pont à portée de canon, i
cuper par un ouvrage détaché.

Lorsque la rivière est en ligne droite et que les ouv
trop éloignés du pont pour le défiler, on doit, autant qu
placer leurs saillants sur un arc de cercle qui serai

[redacted]

Planche V.



Barrière.



trouvera là un camp retranché excellent pour se
eformer ; et, si elle est attaquée par des forces su-
ntrainte de repasser sur la rive A, ses divers corps
aite sans obstacle, sous la protection du feu des
.bandonnera d'abord les lunettes avancées, puis,
.te tranquille de toute l'armée et de son matériel,
la tête de pont l'évacuera à son tour, en passant
its et le pont; on ne laissera dans les réduits
roupes d'élite; on démontera et on repliera les
, les compagnies d'élite repasseront le fleuve sur
'artillerie des îles et de la rive A protégera toute

LES TÊTES DE PONTS.—Ce sont des camps retran-
courtines se trouvent traversées par la rivière.
ir les surprises, il est bon de fermer les deux gor-
lanque ou une palissade sur chaque rive, ou bien
ntrée et à la sortie des eaux une file de piquets, ou
r une estacade, si la rivière n'est pas profonde et si
e qu'un faible obstacle.
geux qu'il y ait des îles qui débordent les ouvra-
ves. On établit alors à l'extrémité de ces îles des
ées ou des blockhaus à canon qui prennent des re-
aques.
es sont assez grandes, on y construit quelquefois
ieur auquel les ponts des deux rives sont liés ainsi
s réduits en palanques. Un pareil ouvrage assure
es ponts et d'une moitié de la position quand l'autre

§ III.

Calcul des déblais et remblais. — ... — traverses. — défilement d'un ouvrage ... lunette, d'une redoute. — défilement des ou- vrages. — exécution des ouvrages. — notes et d'expériences sur les terrassements.

517. — Calcul des déblais et remblais. — Le ... vrage de campagne doit satisfaire aux conditions ...

1° La surface de son profil doit être calculée de ... le fossé fournisse les terres nécessaires pour former l... parapet;

2° Sa largeur doit être assez grande pour qu'on ... le franchir, en jetant des planches ou des poutrelles ... contrescarpe à celui de l'escarpe;

3° Le bord de la contrescarpe doit pouvoir être ... mousqueterie;

4° Sa profondeur doit varier entre $2^m,00$ et $4,^m00$;

5° Les talus d'escarpe et de contrescarpe doivent ... roides que la qualité des terres peut le permettre.

Calcul des déblais et remblais en terrain hori...

Soit R le volume du remblai, S la surface de so... longueur du chemin parcouru par le centre de gra... profil;

Soit D, S' et l' les notations analogues pour le déb...

On aura $R = Sl$, et $D = S'l'$.

Si $\frac{1}{m}$ représente le rapport du foisonnement des t... première équation ci-dessus devient:

$$R = D\left(\frac{m+1}{m}\right)$$

Substituant pour R et D leurs valeurs, on tire $S' = ...$

Il est suffisamment exact de prendre pour l' la lo... ligne milieu du fossé; alors S' est connu.

Représentant ensuite par x la largeur du fossé en ... sa profondeur, et par α l'angle du talus naturel des te...

On a, d'après les valeurs attribuées (n° 497) au... talus d'escarpe et de contrescarpe :

$$S' = y\left(x - \tfrac{7}{12}y\cot.\alpha\right).$$

(*) Les terres légères foisonnent à peu près de $\frac{1}{16}$, les ter... de $\frac{1}{8}$ et les terres fortes de $\frac{1}{4}$.

: $x = \frac{7}{12} y \cot.\alpha + \frac{S'}{y}$. . . . . .(1).

$g.\alpha \left\{ x - \sqrt{x^2 - \frac{4}{3} S' \cot.\alpha} \right\}$..(2).

is la formule (2) le signe — pour le radical, at-
; diminuer quand x augmente.

nner y et en déduire x, ou réciproquement, mais
$x > 4^m$, et $y < 4^m$ et $> 2^m$.

rs être assez grand pour que la plongée passe
au-dessus du bord de la contrescarpe.

te valeur qu'on puisse prendre pour x est
ilors le profil du fossé devient un triangle.

formules (1) et (2) deviennent :

$+ \frac{S'}{y}$. Et : $y = \frac{3}{2}(x - \sqrt{x^2 - \frac{4}{3} S'})$.

éblais et remblais en terrain varié.

le déblai et le remblai d'un ouvrage défilé, on
chaque face *le profil moyen* ; et l'on se sert de ce
nière indiquée pour le profil constant en terrain
nant seulement le fond du fossé parallèle au ter-

employer la formule de *Thomas Simpson* :

$'' + 2S''' + 4S^{IV} + 2S^{V} + \ldots + 4S^{2n} + S^{2n+1}$).

ce qui sépare un nombre impair de sections pa-
ntes S', S'', S'''. . . . . S^{2n+1}.

est plus exacte mais plus longue que celle du pro-

s-pressé, on ne fera point de calculs de remblais ;
er les dimensions du fossé, on se servira de cette
nent exacte que,

pets de 2^m,50 de hauteur, les	
ils de 6^m,00 d'épaisseur ont. .	18^m,00 carrés.
. de 5^m,00 . . . *id*..	16^m,00. .*id*.
. de 4^m,00 . . . *id*..	14^m,00. .*id*.

DÉFILEMENT.

lement a pour but de garantir les défenseurs
feux des hauteurs environnantes. Les feux dont
sont : 1° ceux d'artillerie, dangereux jusqu'à
; 2° ceux de mousqueterie, dangereux à 300^m
t à 1^m,50 au-dessus du sol).

ı ıı:ı ı ııı a ııtıtı ıııııtı •

519. — DÉFILEMENT DES OUVRAGES ISOLÉS NON
Ces ouvrages ne peuvent être exposés aux feux de l
sur leur front et sur leurs flancs.

La condition d'être tangent à la hauteur dominant
pas pour déterminer le plan de site, on l'assujettit de
par une droite appelée *charnière* que l'on choisit à
l'ouvrage à défiler, de manière: 1° que son prol
deux côtés laisse le terrain au-dessous de lui jusq
du défilement; 2° que dans l'étendue de l'ouvrage à
laisse le terrain au-dessous d'elle de 0m,50, ou de 1m,

La charnière étant déterminée de position par
deux piquets placés aux extrémités de la gorge de l
mènera à l'œil par cette droite, une suite de plans
hauteurs dominantes, et l'on déterminera l'intersecti
avec la verticale passant par le saillant de l'ou
d'entre eux qui donnera l'intersection la plus éle
tous les autres au-dessous de lui et sera le plan de
Pour avoir le plan de défilement, il suffira d'élever
les points du plan de site.

Lorsqu'il n'y a aucun doute sur le point culminant
dominantes et que la droite passant par ce point et
de l'ouvrage vient couper la charnière en un point a
seul alignement par ce point donne le relief du saill

Si l'ouvrage est commandé par des hauteurs lat
deux plans de site, auxquels on donne une charni
située dans le plan vertical de la capitale de l'ouvra

rière étant ainsi établie, on déterminera le relief de es parties de l'ouvrage, comme dans le cas général on a celui du saillant.

x plans de site formeront une gouttière à leur intersec- ndra une traverse en capitale : comme cette traverse e à garantir des feux de revers les défenseurs placés quelle, les charnières des deux plans de site de la tra- it situées dans les plans verticaux élevés par le pied du eur des deux faces adjacentes de l'ouvrage, et à 0^{m},50 e ce pied ; en menant par ces deux charnières des plans x hauteurs dominantes, on obtiendra deux intersec- le plan vertical de la capitale, et celle des deux qui tre au-dessous d'elle, étant relevée de 1^{m},50, donnera rieure de la traverse.

FILEMENT DES OUVRAGES FERMÉS. — On ne peut de- rage fermé, même d'un seul point dominant, sans y averse ; il faut en excepter seulement le cas où, à peu en arrière, le terrain s'abaisse sensiblement de ma- r toujours à 0^{m},50 au-dessous du plan de site.

doute ABCD que l'on veut défiler d'un point P, le F. 33. rrière de BDC étant supposé horizontal. On défilera nant BC pour charnière ; on tiendra horizontale la et joignant à l'œil le point P avec un point à 0^{m},50 la banquette en D, ce rayon visuel coupera le plan é par BC en un point qui, relevé de 1^{m},50, donnera e la crête de la traverse que l'on placera en diago-

ère de BCD il existe un second point dominant P', on BCD avec BC, pour charnière ; on fera pour la ban- e qu'on a exécuté pour la banquette en D, et l'on hauteur de la traverse le plus grand des deux reliefs

te est aussi dominée de côté par un troisième point ère prolongée devra être tangente au terrain en ce ppose même que l'ennemi ne peut s'établir sur le ant de B, sinon il faudrait faire une seconde traverse ion AD, et elle devrait peut-être avoir une forme un tel ouvrage serait toujours mauvais.

ILEMENT DE L'ENTRÉE D'UNE REDOUTE EN TERRAIN — La largeur de l'ouverture d'une redoute est ordi- F. 34. 3^{m},00, mesurés à 1^{m},50 au-dessus du sol, hauteur emi. Un plan horizontal, mené à cette hauteur, cou- B les intersections des talus de l'entrée et du talus parapet, en C et D les intersections des mêmes talus

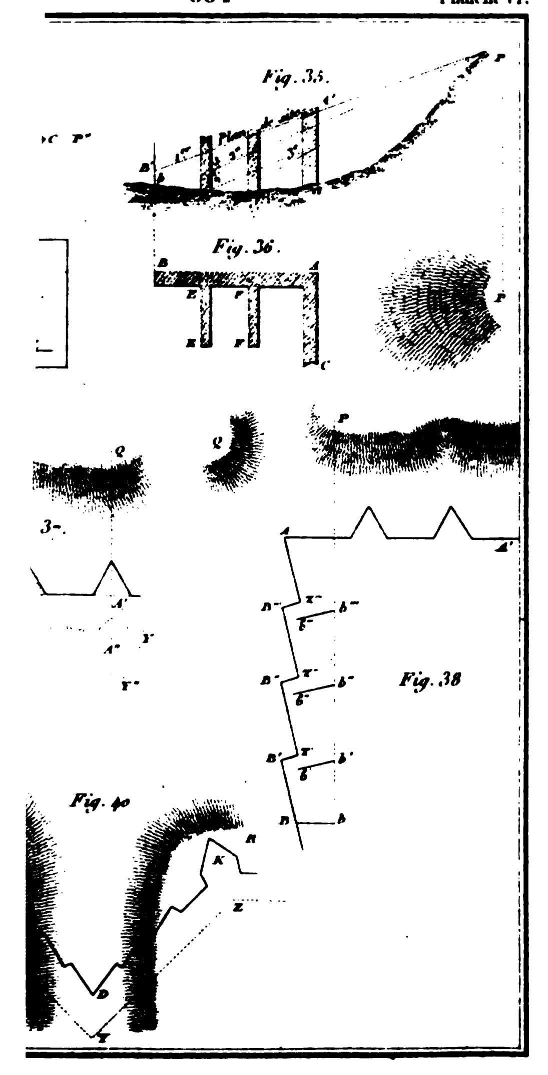
F. 35, Soit un ouvrage BAC dont la face AB a dans s...
36. ment une hauteur P, telle que la verticale A'a, in... saillant par le plan de site, ait plus de 2m,50. Si l'on ... dépasser cette limite, on mènera un plan parallèle... site, et à 2m,50 plus bas; il coupera le terrain suiv... EE, qui, relevée de 4m,00, sera la crête d'une trav... à couvrir l'espace BEE. Le pied e de la traverse, rele... donnera une nouvelle charnière. Si le nouveau plan... par cette charnière donne encore un relief trop co... A, on déterminera de même une nouvelle traverse... de suite.

523.—Défilement des lignes d'ouvrages. — ... pour défiler des lignes d'ouvrages sont les mêmes ... filer des ouvrages isolés, mais les méthodes suivante... moyens d'éviter des reliefs excessifs :

F. 37. 1° Soit une ligne continue AA' établie sur un ter... tal parallèlement à une chaîne de montagnes à dista... ment, soit la crête PQ aussi horizontale; on prend ... XY parallèle à la ligne A-A' à une distance de 20m ... de couvrir l'espace nécessaire pour la libre circulat... pes qui doivent défendre les retranchements; et c... ligne, relevée de 2m,00, et par les points P et Q, rele... que passera le plan de défilement. La ligne PQ étan... le relief de la ligne sera le même sur toute sa lon... aura de différence que du saillant d'un redan à sa ...

Si le terrain et le sommet du plateau étaient ég... nés, l'opération serait la même et le relief serait encor...

Mais si le terrain étant horizontal, le plateau es...


Fig. 35.
Fig. 36.
Fig. 38
Fig. 40



A', car les lignes passant par A et P et par A'' et Q (A et ant même relief) seront également inclinées à l'horizontale traverront dans un seul et même plan avec AA'. (Il fau-à la rigueur substituer X et Y à A et A'' dans le raisonne-précédent.)

PQ est horizontale et que le terrain penche de A vers A', nnement et le procédé à suivre pour le défilement seront mes, ainsi que dans le cas où les lignes PQ et AA' ne se-ni l'une ni l'autre horizontales.

oit une ligne AA' défilée d'une hauteur P par les principes nts; si la ligne doit faire un changement de direction AB, éfile par ressaut en ayant soin de faire à chacun un cro-crémaillère qui forme traverse pour la face suivante. On ensuite des traverses dans tout l'espace où l'on veut pou-rculer librement. F. 38

utre le point P, il y avait en avant un autre point dange-, on déterminerait d'abord les points b, b', b'', etc., en abstraction de ce point Q; bb' $b'b''$, $b''b'''$, etc., seraient successivement les charnières du défilement que l'on ferait par le point culminant Q, ce qui donnerait les jalons B, ,... b', b''.... π', π''.... Dans ce cas, on ne doit pas sup-qu'une armée soit campée derrière les lignes A'AB, car esurer le camp il faudrait mettre la charnière fort en ar-ce qui donnerait un relief énorme aux parapets. On doit érer une telle ligne comme simplement destinée à repousser aque et non à couvrir des troupes.

i une ligne AB est sur un plateau Q, et que les hauteurs aissent ensuite, les fronts qui s'étendent de B vers C de-être défilés du point dominant P par une charnière YZ di-a arrière de ce point. Le jalon Z sera à $2^m,00$ au-dessus et le jalon Y sera déterminé par un rayon visuel, mene à $1^m,50$ au-dessus du point le plus dominant de l'aligne-Y prolongé. F. 39

portion CD, située en terrain horizontal, sera défilée du P par une charnière horizontale à $2^m,00$ au-dessus du onvient dans ce cas d'occuper les hauteurs en avant de AB ouvrages détachés G, H, etc., afin que l'ennemi ne puisse des feux de revers et d'écharpe sur la partie descendante ur la partie horizontale CD. Il faut aussi refuser beaucoup descendante, ce qui la met dans un rentrant avec la par-ontale.

disposition de tracé est indispensable si la ligne doit tra-ine vallée, car sans cela, la hauteur R battrait à revers branche descendante BC, et réciproquement la hauteur it la branche DE. Dans ce cas, la charnière ZY étant éta-ime on l'a dit, on défile BC des hauteurs R, CD des hau-

sant à 1m,50 au-dessus des hauteurs R et par la cou
dont le point Y est à 2m,00 au-dessus du sol, et le
donné par un alignement mené par Y à 1m,50 au-des
dominant P. Il en est de même de la crémaillère DK
à la hauteur P. Les deux charnières seront divisées
suivant le relief que l'on trouvera, et l'on aura soin d
respondre les ressauts aux crochets des crémaillères.

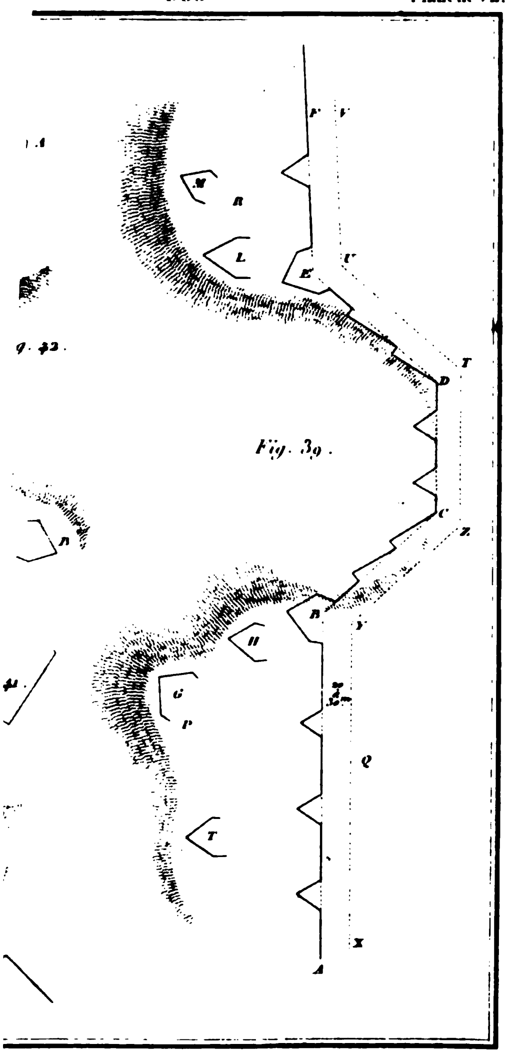
On peut faire rentrer les crémaillères encore dava
avoir, si l'on veut, un front en terrain horizontal.

Si le vallon devient assez étroit pour n'être fermé
seul front bastionné, on pourra :

F 41. 1° Laisser les bastions sur les hauteurs et occupe
une courtine. Les flancs devront s'élever assez sur
vallon pour bien défendre l'approche des saillants op
exige que le fond du vallon n'ait pas plus de 100
largeur. On tiendra le front dans deux plans de défil
couperont au milieu de la courtine, laquelle, pour é
prise, et exiger moins de remblais, devra être brisée ver

F. 42. 2° Occuper le fond par un bastion et faire remon
tines sur les hauteurs. Dans ce cas, le bastion bas
ses faces dirigées vers les ouvrages des hauteurs, afi
voir être ni enfilé ni ricoché. On tiendra les fronts da
de défilement qui se couperont au saillant du bastio
rait ne défiler de cette manière que les deux courtin
le bastion bas à part, avec une charnière horizontal
des deux plans de défilement. On fera une travers
pour couvrir les banquettes des feux de revers.

524. Défilement des lignes d'ouvrages dét


Fig. 39.
A
B
C
D
E
F
G
H
L
M
P
Q
R
T
U
V
X
Y
Z



-**Exécution des ouvrages.**—La première opération à
ır l'exécution d'un ouvrage consiste à *tracer* ses arêtes
space : faute de temps, on se contente souvent d'en déter-
eux points. On fixe d'abord la crête intérieure en projec-
r le terrain, en partant d'une base donnée, et employant la
le ou l'équerre d'arpenteur.

terrain horizontal, il suffira ensuite de mener, sur chaque
eux perpendiculaires à la projection de la crête intérieure,
er sur ces perpendiculaires les distances horizontales indi-
par le profil, et de mener par ces points des parallèles à la
ion de la crête ; ces parallèles seront les projections des
iles arêtes de l'ouvrage. Les intersections de ces lignes
s lignes correspondantes sur les faces adjacentes donneront
jections des intersections des arêtes. En plaçant des perches
piquets à ces points d'intersections, et en leur donnant les
rs indiquées par le profil, on aura dans l'espace les inter-
s des arêtes de l'ouvrage, et en les joignant par des cordeaux.
t ces arêtes elles-mêmes.

terrain varié, pour déterminer les profils aux angles d'un
e, on est obligé de construire en tout relief, sur chacune
es, deux profils perpendiculaires à la projection de la crête
ure, et l'on en déduit par de simples alignements les profils
gles. Ici, les hauteurs des crêtes intérieures pour chaque
ont données par le défilement, et les hauteurs des autres
u profil se déduisent de celle de la crête pour ce profil.
que les crêtes homologues des deux faces contiguës ne sont
s un même plan, on fait un triangle ou un trapèze arbi-
le raccordement.
construit les *profils obliques* des extrémités de l'ouvrage.
sorties, en déterminant dans l'espace, par des ficelles, le
talus qui devra contenir un de ces profils, et en cher-
t rencontre des arêtes de l'ouvrage avec ce plan.
arbettes, rampes et autres constructions de détail (pages
suivantes), se tracent par des moyens analogues.

-*L'arrondissement du fossé* au saillant se trace du pied
rpes comme centre. Si les fossés à droite et à gauche du
n'ont pas la même largeur, on abaisse du pied de ce sail-
perpendiculaires sur les contrescarpes, et l'on prend pour *F.* 15.
e l'arrondissement le point A ou le point B, rencontre de
pendiculaires avec la ligne qui partage en deux parties
angle des contrescarpes. Souvent cet arrondissement se
: une courbe quelconque tangente aux contrescarpes.

- L'ouvrage étant tracé et profilé, il faut distribuer les tra-

vailleurs (*) : les données suivantes en règlent le
que la disposition des ateliers (*voyez* aussi le n° 10
Un homme peut jeter la terre à la pelle à 4m,00 d
rizontale, ou à 1m,60 de hauteur.

Le nombre de piocheurs nécessaires pour fournir
un pelleteur varie avec la nature du terrain. Pour
on fait piocher un homme pendant *a* minutes, pu
nombre *b* de minutes nécessaires à un autre homm
à la pelle la terre piochée, et le rapport $\frac{b}{a}$ indiqu
pelleteurs qu'il faut pour un piocheur. La somm
et des pelleteurs est le nombre d'hommes par leq
la nature de la terre.

Dans une terre moyenne, un piocheur entreti
teurs. Pour que ceux-ci ne se gênent pas, il faut q
gnés l'un de l'autre de 1m,50 à 2m,00. On compte
ment pour la fouille, 1 piocheur et 2 pelleteurs,
largeur d'*atelier* de 3m,00 à 4m,00.

D'après cela, on divise la contrescarpe de l'ou
ter en un certain nombre de parties de 4m,00, e
rieure en un même nombre de parties égales,
points de division correspondants par des lignes
gnes partagent les faces de l'ouvrage en bandes
ateliers.

Indépendamment du piocheur et des pelleteur
sur chaque atelier, on place des relais de deu
4m,00 en 4m,00 de distance horizontale, et, au l
en 1m,60 de distance verticale. Il faut de plus, p
nativement un dameur et un régaleur.

On commence l'excavation du fossé près de la
on l'exécute successivement par tranches de 1m,0
en laissant des retraites suffisantes pour ne pas
d'escarpe et de contrescarpe, jusqu'à ce qu'on p
du fossé ; quelquefois, on donne à ces tranches j
2m,00 de hauteur. On recoupe les gradins de co
et à mesure du travail, et ceux de l'escarpe lorsq
être fini.

A mesure que les piocheurs fouillent, les div
leteurs enlèvent les terres et les répandent sur to
l'ouvrage. Les régaleurs étendent ce remblai par
tales de 0m,20 à 0m,30, et les dameurs les d
ayant soin de dépasser un peu les profils directe

(*) On commence souvent le travail dès que le pied d
sauf à établir ensuite les profils avec l'exactitude que les
porteront.

e recouper les talus. Arrivé à la hauteur de la ban-
mmence le revêtement du talus intérieur, et on l'é-
e temps que le massif du parapet.
on craint d'être attaqué avant l'achèvement de l'ou-
le construit point par couches horizontales ; mais on
promptement possible 1^{m},00 d'épaisseur au sommet
on épaissit ensuite le parapet. Il faut, de plus, dans
r des postes et une réserve armée, en avant des tra-
l s'agit d'un grand ouvrage à construire par sa pro-
la moitié des hommes est alternativement de travail

ges de campagne s'exécutent ordinairement sans
pendant, si l'on peut en faire usage, on adosse con-
des *rampes* de 1^{m},50 de largeur, pour le passage de
es, et inclinées de $\frac{1}{12}$ à $\frac{1}{6}$, Ces rampes sont accolées
de manière à laisser 3^{m},00 de distance entre leurs
rs pieds, dans le fond du fossé, sont aussi espacés
détermine, d'après ces données, leur nombre et leur
On creuse la première tranche et on recoupe le premier
nservant le massif des rampes ; et c'est sur elles qu'on
le déblai de la deuxième tranche à la profondeur à
s continue, et ainsi de suite. On commence en même
e massif du parapet, des rampes semblables faisant
de l'escarpe : si la berme est assez large, on les ap-
talus extérieur, sinon on les ménage dans le massif
s qu'on remblaie ensuite. Les talus des rampes doi-
c des terres coulantes. Il faut garnir les rampes de
roulage sur lesquelles on jette des cendres ou des
orsqu'il pleut, pour empêcher les travailleurs de

lier doit avoir autant de brouettes, plus une, qu'il
rs.
ir soin d'obliger les travailleurs à rouler sur leurs

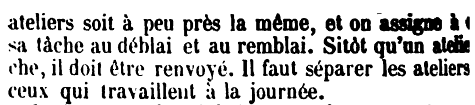
ltre le nombre N des relais à parcourir en montant,
la formule :

$$N = \frac{H}{1,60} + \left(\frac{D - \frac{H}{1.60} \times 20}{30} \right),$$

D représente la distance horizontale des centres de
blai et du remblai, et H la différence de niveau en-
points.

pte jamais N moindre que $\frac{H}{1,60}$.

des relais, horizontalement ou en descendant, est


ateliers soit à peu près la même, et on assigne à (sa tâche au déblai et au remblai. Sitôt qu'un atelie che, il doit être renvoyé. Il faut séparer les ateliers ceux qui travaillent à la journée.

La longueur du relai théorique de 30^m, est à peu dans toutes les localités, mais le poids de la charge est très-variable. Ce poids ne doit pas être au-d 70 kil. : il est ordinairement de 80 kil. ; et l'on v ateliers rouler au delà de 100 kil. Cette variatio apporte la plus grande différence dans les quantité ateliers.

Un fort rouleur, à la tâche, dans une journée d parcourt environ 30,000 mètres, ou 7 lieues comm brouette tant pleine que vide (*).

La quantité de travail d'un rouleur augmente se l'emploi constant d'un bon système de planches (unies et souvent nettoyées à la pelle. Les meilleur en orme, de 0^m,03 à 0^m,04 d'épaisseur, pour le ro ordinaires, et en bois blanc pour le roulage des te pour placer sur les rampes. La consommation (roulage (en bois blanc), par mètre cube de terre t relai, est de 0^m,0222 courants : le mètre courant coûte 25 centimes.

Il faut toujours deux pelleteurs à la charge par at d'eux doit avoir sa brouette à charger. Les rouleu pacer entre eux à une distance telle qu'ils puiss toute la terre que les pelleteurs chargent sur les

La brouette chargée doit passer, sans s'arrêter,

ier, dans une journée, dresse environ 20 mètres car-
en terre ordinaire.
d'outils s'évaluent à 5 centimes par jour par terrassier.
onde, ou une pelle carrée, use trois manches, coûte
t. pour les réparations du fer, et dure pendant 200
travail. Une pioche use de même trois manches, exige
paration en aciérage, et se consomme en 170 journées.
écution des lignes d'ouvrages continues, on doit cher-
iner les bastions ou redans avant les courtines.
les terrassements sont finis, une première section de
abat les arbres et les haies à 0m,65 de terre, jusqu'à
stance, et rase les maisons jusqu'à 800m; une seconde
blit et améliore les communications en arrière; une
bstrue les débouchés en avant, fait des barrages pour
, etc., et enfin une quatrième section perfectionne
t organise les défenses accessoires.

---

§ IV.

TS EN GAZONS, EN FASCINES, EN CLAYONNAGE, EN
EN SACS A TERRE, EN CORPS D'ARBRES, ET EN MA-
TEMPS ET NOMBRE D'HOMMES NÉCESSAIRES.

REVÊTEMENTS (*).

ÊTEMENT EN GAZONS, PAR BOUTISSES ET PANNERESSES.
s doivent être à brins fins, bien fournis, et fauchés de

ns des gazons bruts : longueur 0m,30; queue 0m,35;
m,12.
ns après la recoupe : longueur 0m,25; queue 0m,30;
m,10.
ie 50 gazons par mètre carré de talus d'assises, et il
r 55 à cause du déchet.
r, aidé de deux hommes, coupe et lève 1400 gazons
e sapeur se sert d'une pelle bien affilée qu'il dirige, et
ux manœuvres tirent avec une corde attachée à la
pelle. On peut assurer la direction de cette pelle avec
u un madrier. On se sert de cordeaux pour diviser le
damier.
800 gazons d'un are de pré.
ur fait 450 voyages par jour, à un relai, et transporte

(*) les talus du remblai d'un parapet, le talus intérieur est le seul
n d'être revêtu.



suivant le talus, de quatre en quatre assises.

Quand on relie les gazons par des piquets, on com
par mètre carré. Ces piquets ont 0m,30 de longueur,
centimes le cent : ils peuvent être en bois tendre.

On fait aussi des revêtements par assises avec d
forme de coins. Ils ont 0m,40 en carré, et 0m,12 d'é
tête qui fait parement. On les pose l'herbe en dessou
par mètre carré.

529.—Revêtement en gazons posés de plat.
aidé d'un manœuvre, en fait 20 mètres carrés par
ploie 13,33 gazons par mètre carré, et, à cause du
lève 14,66. On met 3 piquets par gazons, ou 44 par
L'herbe doit être placée en dehors, et arrosée avec

530.—Revêtement en chiendent.—On fait u
dent en mettant la racine dans le massif ; on dame
dessus ; puis on fait un nouveau lit de chiendent, et
en arrosant à mesure ; enfin on recoupe le talus ave
bien aiguisés.

531.—Revêtement en pisé.—On détrempe des
les, ni trop argileuses, ni trop sablonneuses ; on les
gâche en consistance de mortier assez compacte pou
s'étendre sous la dame. On établit une assise de
0m,20 à 0m,30 de hauteur sur au moins 0m,60 d'ép
de la face à revêtir ; on remblaie derrière cette ass
hauteur, et l'on dame à la fois et les terres et l'assi
que l'on recoupe au louchet selon l'inclinaison du ta

[redacted]

r, 3m,00 à 4m,00 ; diamètre, 0m,22 à 0m,24 ; poids 25 kil.
sont reliées par six harts espacées de 0m,50 en 0m,50, et
ières sont à 0m,25 des extrémités.
mier rang de fascines se couche dans une rigole de 0m,12 F. 4:
, creusée au pied du talus à revêtir. On enfonce ensuite
s harts de chaque fascine, 3 piquets de 0m,80 de longueur,
rticaux, et le troisième perpendiculaire au talus. Le
e rang se pose ensuite, en le faisant avancer vers le
de manière à conserver le talus ; on le piquette de même ;
de suite. Les nœuds des harts doivent tous être tournés
massif du parapet. A partir du troisième rang, chaque
est retenue par deux harts de retraite, dont les piquets
foncés dans le parapet au delà du prisme d'éboulement
res, c'est-à-dire le prisme compris entre le talus à revêtir
ligne à 45° menée par son pied ; quelquefois, on se con-
le planter les piquets de retenue hors du prisme de plus
poussée, determiné par une ligne qui divise en deux par-
les l'angle du prisme d'eboulement des terres. Quelquefois,
 de harts de retraite, on plante en dehors du revêtement,
yé contre son talus, un fort piquet qu'on lie par deux
à un piquet de retraite enfoncé dans le massif. L'une des
e est à mi-hauteur, l'autre en haut du revêtement. Les
extérieurs se placent de 2m,00 en 2m,00. On est forcé
yer ce dernier moyen si le massif à revêtir existe déjà.
ngles, il faut, pour plus de solidité, prolonger alterna-
t les fascines des talus qui se coupent.
elier de 3 sapeurs fait 25m,00 carrés de ce revêtement en
es de travail.

- Revêtement en saucissons. — Les saucissons ne dif-
s fascines que par leurs dimensions qui sont plus fortes.
loient principalement pour revêtir les batteries.
êtement en saucissons s'exécute d'une manière analogue
ment en fascines.

Revêtement en clayonnage. — Lorsqu'on exécute ce
nt en même temps que le parapet, et que l'on emploie
s faites d'avance, ayant en général 2m,00 de long, six pi-
0m,03 à 0m,04 de diamètre, et huit harts pour maintenir
ns, il faut que chaque claie soit arrêtée, à ses deux F. 46
ès et au milieu, par deux harts de retraite, l'une à moitié
uteur, l'autre au sommet du revêtement.
revêtement se fait après la construction du parapet, on
it les claies au moyen de piquets à tête crochue que l'on
le mètre en mètre et perpendiculairement au plan du talus.
clayonner d'une manière continue, et sur place, à mesure

que le parapet se remblaie, on plante des piquets suivant l'incli-
naison du talus, à $0^m,10$ d'axe en axe, on les enfonce en terre de
$0^m,30$ environ, on clayonne ensuite avec des gaules longues et
flexibles en les recroisant, et on borde la partie supérieure
des harts, placées de $0^m,50$ en $0^m,50$, qui empêchent le clayon-
nage de se défaire. Les piquets sont arrêtés par deux rangs de
harts de retraite, l'une à moitié de la hauteur, et l'autre à
l'extrémité supérieure du revêtement : ces harts sont, dans cha-
que rangée, espacées de $1^m,50$ à $2^m,00$.

Deux sapeurs font, par jour, 30 à 40 mètres courants de re-
vêtement pour talus intérieur.

Les clayons et piquets de toutes dimensions doivent être en
bois durs, tels que chêne, noisetier, cerisier, etc., etc.

535.—Revêtement en gabions. — Il n'est guère employé
dans les travaux de siége.

En fortification passagère, on ne se sert de revêtement en ga-
bions que pour les traverses et les magasins, et on les pose
ordinairement sur deux rangs. On pose le premier rang un peu
incliné et les pointes en l'air, on relie les gabions remplis de terre
par une double ligne de fascines, on place ensuite le deuxième rang
en retraite de $0^m,15$ à $0^m,20$, et on le couronne de fascines
comme le premier.

Il faut deux gabions de sape par mètre carré de revêtement.

536. — Revêtement en sacs a terre. — Il n'est guère
employé que dans les travaux de siége, et se dispose, pleins
joints, comme celui en gazons. Il faut 15 sacs à terre par mètre
carré, lorsqu'on les met alternativement boutisses et panneresses,
et 10 seulement quand on les place tous panneresses, ce qui a lieu
ordinairement.

Quelquefois, dans les siéges, on établit des batteries entière-
ment en sacs à terre. En donnant à leur parapet, avec ces me-
sures, $2^m,00$ de hauteur sur $5^m,00$ d'épaisseur, il faut en
1,000 sacs par pièce, et huit heures de travail.

537.— Revêtements en corps d'arbres et en ma[çonnerie].
—Les talus d'escarpe et de contrescarpe n'ont généralement pas
besoin d'être revêtus pour soutenir les terres ; aussi, n'est-ce que
pour augmenter la difficulté de l'assaut qu'on les revêt quelque-
fois, et alors les revêtements en charpente sont les plus conve-
F. 47, nables.
48. Ces revêtements consistent en une semelle, un chapeau et une
suite de fermes qui sont composées chacune d'un corps d'arbre
ayant ordinairement $0^m,30$ sur $0^m,30$ d'équarrissage, incliné au
$\frac{1}{10}$, assemblé dans la semelle et dans le chapeau par deux tenons
ou rainures, d'un tirant horizontal, d'environ $0^m,25$ sur

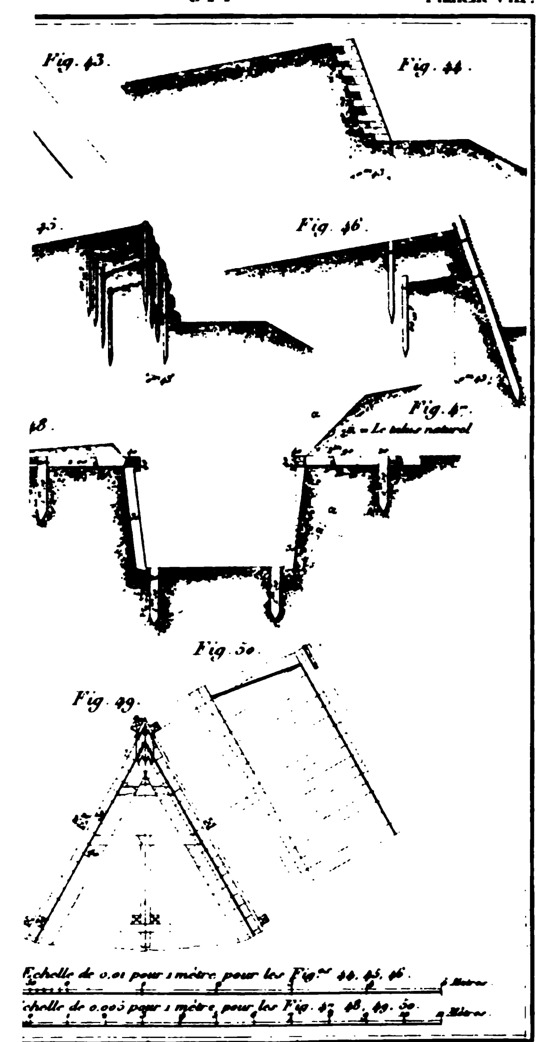


Fig. 43.
Fig. 44.
Fig. 46.
Fig. 47.
Le talus naturel
Fig. 50.
Fig. 49.
Echelle de 0.01 pour 1 mètre pour les Fig. 44, 45, 46.
chelle de 0.005 pour 1 mètre pour les Fig. 47, 48, 49, 50.

[redacted]

ı sol naturel, assemblé dans le chapeau à queue
ıne traverse de 0m,25 sur 0m,25, et de 1m,30 de
ıblée à mi-bois dans le tirant, et retenue par deux
) sur 0m,20, enfoncés en avant d'elle, hors du
ment des terres. A chaque ferme, on met devant
ıieu de retenue, de 0m,20 sur 0m,20, et de 1m,50
ıns l'intervalle, entre les fermes, qui est de 2m,50
ace, soit des *corps d'arbres* jointifs, assemblés F. 47.
et dans le chapeau, comme celui de la ferme, soit
de 0m,05 sur 0m,30, glissés derrière le chapeau F. 48.
. maintenus par la poussée des terres.
ire ce revêtement, on enterre d'abord les tirants à
ɔn place les traverses et on enfonce les pieux qui
enir. On fait ensuite l'excavation nécessaire pour
la rigole de la semelle; on y place la semelle, et
pieux en avant; on place les corps d'arbres des
ssemble les chapeaux, tant avec ces corps d'arbres
ınts; on fait passer ensuite les corps d'arbres in-
.ns les rainures pratiquées au chapeau et à la se-
on glisse les madriers derrière ces deux pièces, et
rrière ces madriers ou ces corps d'arbres. On éta-
; échafaudages à moitié de la hauteur du revête-
ir de relai au jet des terres du fossé.
soin aux *angles saillants* de mettre une forte F. 49.
·etenue au pied par deux pieux, et reliée avec le- 50
ıne forte bride en fer. On place de plus une petite
hapeau à l'autre, puis une autre traverse parallèle
ère, et retenue par un tirant semblable à ceux des

rarement ces revêtements, attendu qu'ils exigent
art, beaucoup de bois et de temps. Voici toutefois
après lesquelles ont pourrait calculer le temps et
vriers nécessaires :
; de long débitent dans un jour les bois nécessaires
urants de revêtements, c'est-à-dire pour l'étendue
avoir :
ıntant de ferme;
de 3m,30 de long, sur 0m,33 de large et 0m,05 d'é-

e 3m,00 de long, sur 0m,30 à 0m,40 d'équarris-

le mêmes dimensions que la semelle;
1m,50 de long, sur 0m,25 d'équarrissage;
le 2m,00 de long, sur 0m,25 d'équarrissage;
1m,50 à 2m,00 de long, sur 0m,15 à 0m,20 d'équar-

§ V.

DÉFENSES ACCESSOIRES : ABATIS, TROUS DE LOUP, P QUETS, CHAUSSES-TRAPES, PALISSADES, PALANQUES, CHEVAUX DE FRISE. — BARRIÈRES. — PONT ROUL LES OUVRAGES FERMÉS.

538.—Abatis. —Leur emplacement ordinaire est d

F. 51, glacis en avant de la contrescarpe. Quelquefois on les

53. contrescarpe ou à l'escarpe.

Il faut : 1° que les branches s'entrelacent de ma laisser aucun passage; 2° que les troncs, de 0m,12 diamètre, soient solidement arrêtés avec quatre pieu et deux harts; 3° que les pointes des branchages soie vers l'ennemi; 4° qu'ils ne soient pas exposés au can

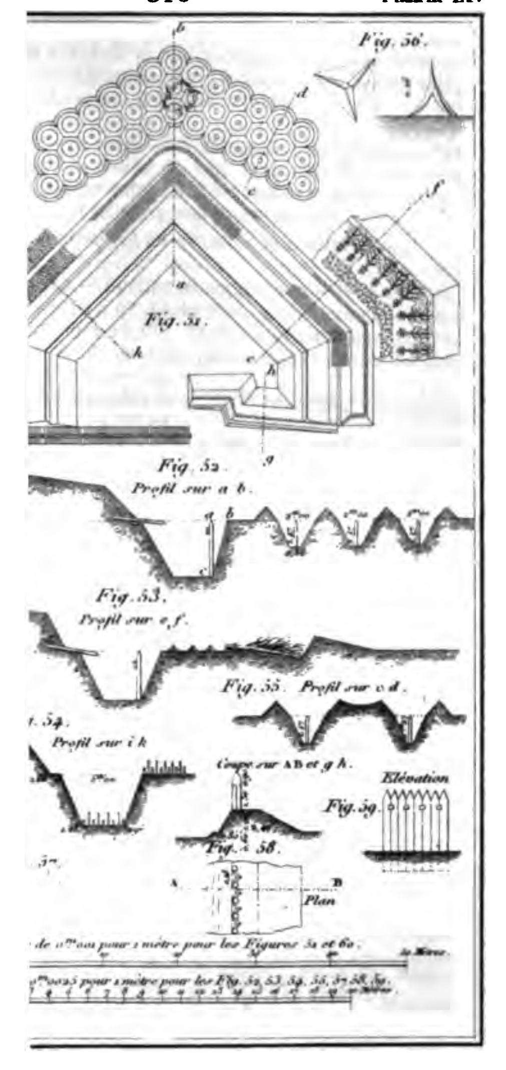
Les abatis, pour barrer une route, se font en coupa et des deux côtés de la route, les arbres qui la borde de terre, et en les couchant dans le sens de sa largeu

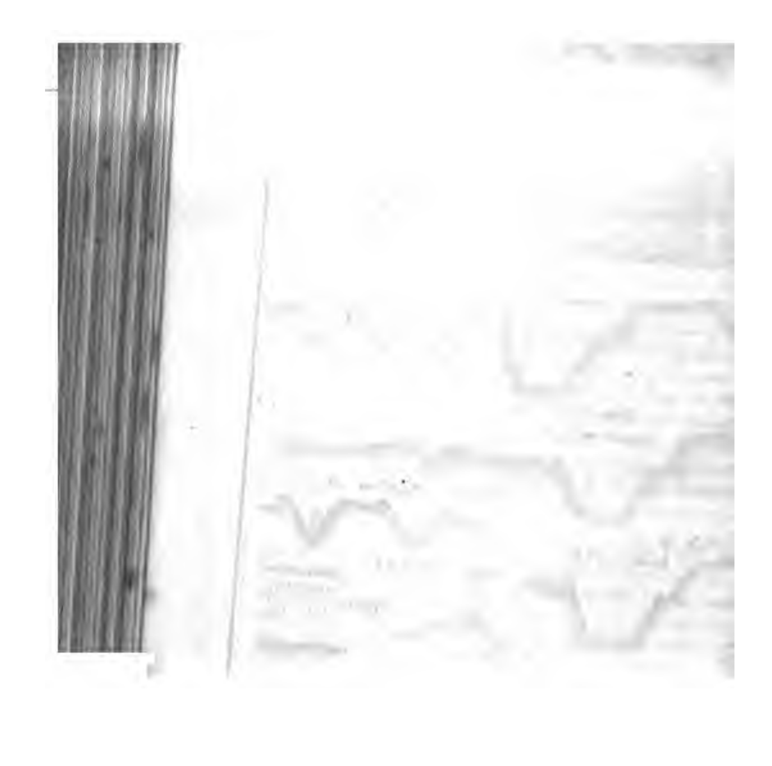
Si l'ennemi cherche à détruire les abatis à coups d défenseurs doivent se tenir à une certaine distance les éclats de bois.

F. 51, 539. — Trous de loup. — Ce sont des puits coni

52, 53. ordinairement en avant du fossé sur la capitale des o trois rangs en quinconce, à environ 3m,20 de distan en centre. En terres moyennes, les dimensions des t sont : diamètre supérieur, 2m,00; diamètre inférieur, teur, 1m,17. Les terres provenant de leur excavatio

Planche IX.


Fig. 56.
Fig. 51.
Fig. 52.
Profil sur a b.
Fig. 53.
Profil sur e f.
Fig. 55. Profil sur c d.
Fig. 54.
Profil sur i k
Coupe sur A B et g h.
Élévation
Fig. 59.
Fig. 58.
Plan



irrégulièrement à 0m,30 ou 0m,40 de distance, de
isser le terrain de 0m,30 à 0m,40, mais inégalement.
: en avant de la contrescarpe, ou dans le fossé : les
ent être détruits par l'artillerie qui labourerait les
obus ou des boulets à ricochet.

:SSES-TRAPES. — Système de trois clous de 0m,10, F. 51,
le sur la moitié de leur longueur, de manière que 54. 56.
les fassent entre elles des angles égaux, et qu'en les
, il y ait toujours une pointe en l'air.
ordinairement en avant de la contrescarpe.

SSADES.—Bûches triangulaires, de 2m,50 à 3m,00 F. 51
sur 0m,15 à 0m,18 de côté, appointées par un bout, 52. 53.
e 0m,80 à 1m,00, fixées intérieurement (chacune 57
lle à 0m,50 de leur partie supérieure) à un liteau
)m,05 d'équarrissage.
8 à 9 palissades dans 2m,00 courants, y compris les
de 0m,07 à 0m,08.
cement le plus convenable est au pied de la con-

à l'ennemi de rendre nul cet obstacle, en comblant
moment de l'attaque, le triangle vide *abc*. Pour
is les grands ouvrages, on peut placer les palissades
'arpe, et pour qu'elles ne soient pas faciles à couper,
m,50 en avant, un petit fossé de 2m,00 de large et
ondeur, dont le talus du côté de l'escarpe est pro-
ix palissades. Dans ce cas, on peut tenir à 45° le
: du grand fossé.
avant-glacis, on peut mettre sur le bord de la con-
palissade couverte par le glacis et vue directement
e l'ouvrage.
fin en placer dans un avant-fossé.
les qui défendent un chemin couvert sont plantées
lus intérieur. Elles s'élèvent de 0m,25 au-dessus de
sont éloignées de 0m,13. Le dessus du liteau est à
crête.
palissades sont destinées à une fermeture de gorge. F. 58.
e comme l'indique la *Fig.* 58 : on laisse 0m,10 à
haque palissade, et on les raccorde en éventail avec
: l'escarpe. Les palanques sont préférables pour ce

ures palissades sont en chêne : on en fait aussi en
:, orme, châtaignier, pin, sapin et melèze.
autant que possible, des arbres qui peuvent donner
rs de palissades.

Un prend les palissades de préférence dans un [illegible] écorcé, de 0m,38 à 0m,46 de diamètre, lequel doit [illegible] longueur.

Les arbres étant abattus d'avance et bien droits, [illegible] pentiers font 10 palissades par heure, et 2 autres en [illegible] à 15 mètres courants par jour.

Avant de planter une palissade, il est bon d'en [illegible] pied.

F. 58. **543.—Palanques.** — Ce sont des palissades ordinaires ves, entre les angles desquelles on place de gros rondins qu'une balle ne traverse pas aux arêtes de jonctions. De [illegible] mètre, on entaille entre deux palissades un créneau de 0m, 0m,10. Devant chaque créneau, on arrête le rondin à [illegible] Les créneaux doivent être à 2m,00 au moins au-dessus de [illegible] térieur à l'ouvrage.

On peut, au lieu de palissades, employer des corps F. 59. jointifs grossièrement équarris, entre lesquels on pra[tique de pe]tites ouvertures carrées, de 0m,08 à 0m,10 de côté, pour [le] fusil.

L'emplacement des palanques est à la gorge des ouv[rages et] dans les fossés, pour flanquer les parties qui ne le sont [pas. On] les dispose ordinairement, dans ce dernier cas, sur deux [lignes,] l'une appuyée à l'escarpe, l'autre à la contrescarpe, se r[...] de 0m,30, et l'on ferme l'intervalle entre les deux lignes [...] barrière.

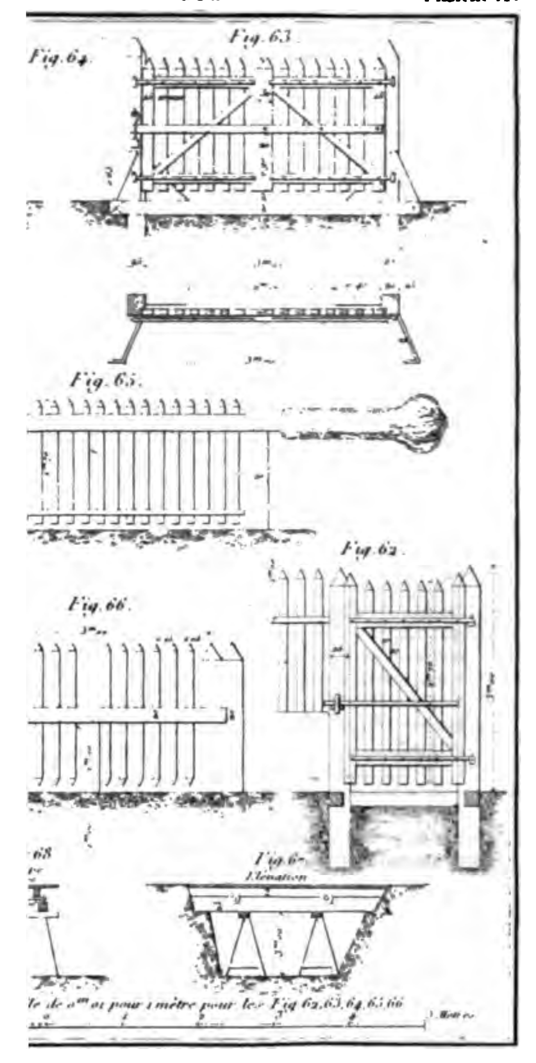
F. 51, 52, 53. **544. — Fraises.** — Elles ne diffèrent des palissades [que par] leur emplacement qui est au sommet de l'escarpe, leur po[sition incli]née vers le fond du fossé, et ne dépassant pas, en proj[ection ho]rizontale, le pied du talus d'escarpe. Les fraises sont en[foncées de] 1m,30 à 1m,50 et assujetties par des chevilles contre [deux] bourdes de 0m,18 sur 0m,16 d'équarrissage, l'une en [...] leur entrée en terre, et l'autre en dessus à la queue des [...]

On compte 4 fraises par mètre courant.

Les fraises se raccordent avec un palissadement à la [...] ouvrage, au moyen de palissades disposées en éventail [...] par le pied et écartées par la pointe de 0m,15 à 0m,18.

F. 60. Quand l'ouvrage s'appuie à une rivière, on ferme [...] le long de la berme au moyen d'une file de palissades [...] au profil extérieur de cet ouvrage, se raccordant d'une [part avec] le palissadement du fossé, et d'autre part, se retou[rnant d'é]querre, un peu en arrière de l'alignement du talus [...] quette, pour se prolonger dans la rivière jusqu'à 2m,[...] teur d'eau.

La confection et la pose des palissades et des fraises [...] gues, on n'emploie ces défenses accessoires que pour [...]


Fig. 63.
Fig. 64.
Fig. 65.
Fig. 62.
Fig. 66.
Élévation
Fig 62, 63, 64, 65, 66



[redacted]

nts qui doivent être occupés longtemps, ou offrir une forte nce.

i.—Cheval de frise. — Il se compose d'une poutrelle de F. 5 à 4m,00 de longueur, sur 0m,15 à 0m,20 de côté, équarrie 61 à 6 faces, lesquelles sont percées alternativement de trous entre eux de 0m,15, destinés à recevoir des lances en bois 00 de longueur sur 0m,05 de grosseur, et ferrées aux deux quand on le peut. Une des extrémités de la poutrelle porte eau et l'autre un bout de chaîne avec un crochet pour atta- s chevaux de frise entre eux.

qu'on s'en sert comme d'une barrière, une de ses extré- porte sur un pivot, et l'autre tourne sur une roue de voi-

rincipal usage des chevaux de frise est de fermer les ouver- à la gorge des ouvrages.

quefois on en entoure de l'infanterie, lorsqu'elle est peu use et exposée en plaine à des attaques de cavalerie.

.—Barrière a un vantail. — Elle sert ordinairement à F. 6 des passages de 1m,00 à 1m,50 de largeur et destinés seu- t à l'infanterie.

.—Barrière a deux vantaux. — Elle est généralement F 6 ée pour la fermeture des ouvrages de campagne. 64

se compose de :

2	Montants verticaux, cubant. . .	0m,14
2	Semelles.	1 ,12
2	Supports horizontaux.	0 ,06
4	Arcs-boutants.	0 ,09
2	Echarpes.	0 ,04
16	Barreaux.	0 ,37
		2m,12 cubes.

coûte environ 300 fr.

—Barrières tournantes.—Celle indiquée, *Fig.* 65, est F. s plus simples; elle se fait tout en bois, et n'exige aucune

que le contre-poids, formé par le tronc de l'arbre, n'est pas lourd, on y ajoute des pierres.

autre système de barrière tournante consiste en un fléau, F. on 3m,00 de longueur, traversé de fuseaux ou lances ap- s de 0m.05 d'équarrissage, tournant sur un axe vertical 00 de hauteur, et venant battre en dedans et en dehors les feuillures des montants. L'extrémité qui bat en dedans

se ferme avec une chaîne et un cadenas, ou avec des p
l'un dans le fléau, l'autre dans le montant, réunis par un cad

549.—Barrières flottantes.—Pour fermer un canal
rivière qui donnerait accès à l'ennemi dans les ouvrages,
ploie un long cheval de frise flottant et maintenu par l
bouts avec des chaînes en fer attachées à de forts pieux. P
vrir le passage, on détache l'une de ces chaînes et on dé
cheval de frise.

On emploie aussi une longue barrière flottante, d'un s
tail, dont la semelle est d'un fort équarrissage; cette bar
retenue par ses deux extrémités, au moyen de colliers qui
mettent de monter et de descendre verticalement pour sui
jours les variations de hauteur de l'eau.

550.—Pont roulant.—Pour entrer dans les ouvrages
on peut laisser une digue ou un massif de terre dans le f
côté opposé à l'ennemi; mais il vaut beaucoup mieux ach
cavation du fossé, et jeter un petit pont roulant dont le tabl
lève et se place à volonté pour intercepter ou établir la co
cation avec la campagne.

67, Ce pont roulant se compose de deux chevalets, formar
68 bien unis à l'escarpe et à la contrescarpe par des poutr
meaudees, de 0m,25 à 0m,30 d'équarrissage, ayant un
de 0m,08 de profondeur sur 0m,05 de largeur; le tablier
de trois poutrelles de 0m,12 d'équarrissage, espacées d
1m,00 de milieu en milieu, et portant des madriers c
elles; en dessous de ces poutrelles, sont fixés, par des
fer, deux essieux en bois ou en fer portant des roulettes
en fer de 0m,15 à 0m,18 de diamètre. Pour manœuvrer
de ce pont, on attache des cordes à des anneaux en fer
deux bouts de ses poutrelles extrêmes; et c'est au moy
cordes, que l'on tire le tablier dans l'intérieur de l'ouvr
remet en place en le poussant en sens contraire.

Pour retirer aussi les coulisses, on les fait tourner
point A de l'escarpe, à l'aide de cordages attachés à l
extérieure de ces coulisses.

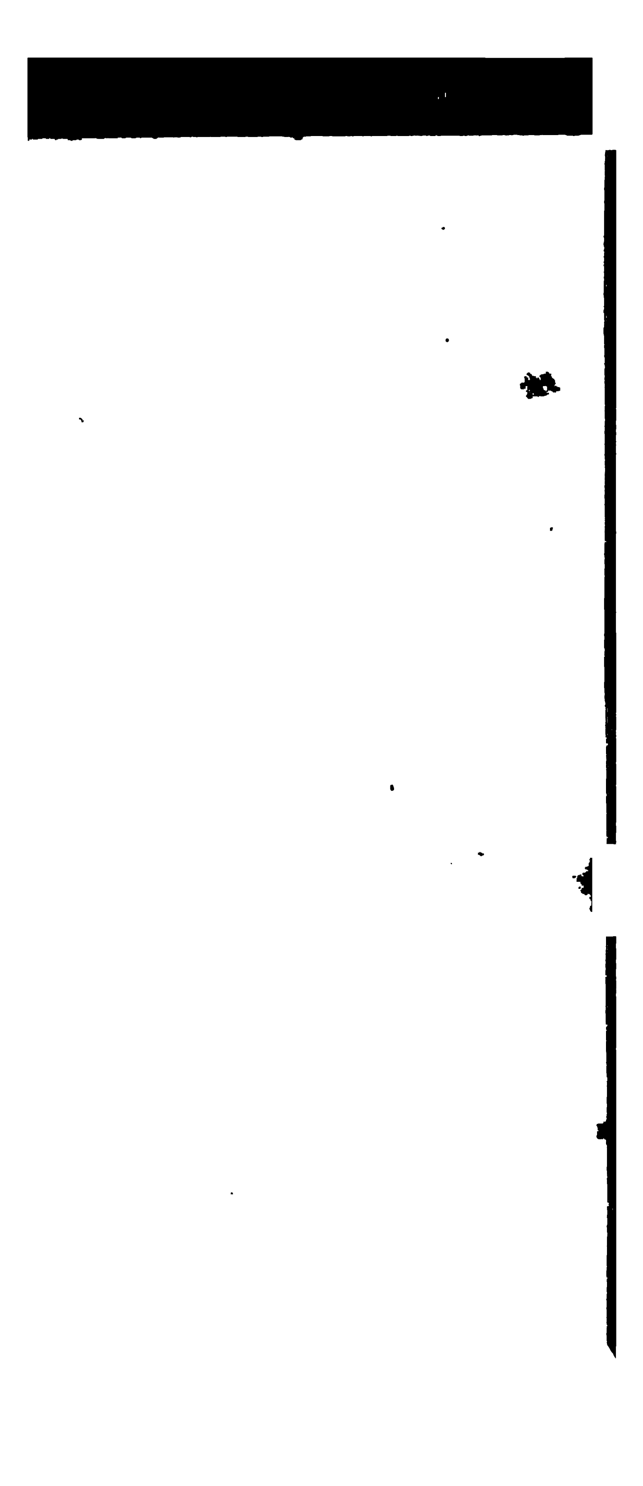
Lorsque ce pont est trop lourd, on le manœuvre av
bestans.

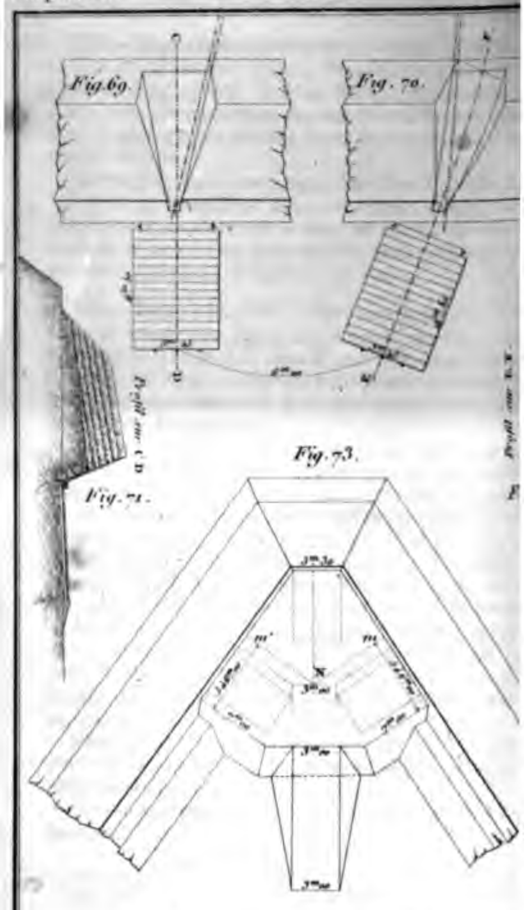
---

§ VI.

BATTERIES A EMBRASURES.—BATTERIES A BARBETTES. —TRAVERSES. — MAGASINS.

551.—Batteries a embrasures. — Elles servent à




Fig. 69.
Fig. 70.
Profil sur C D
Fig. 71.
Fig. 73.
N
Echelle de 0,01 pour 3 mètres pour les Fig. 69, 70, 71 et
Echelle de 0,02 pour 1 mètre pour la Figure 73.

ιint fixe et déterminé. On les place ordinaire-
'es ouvrages.

ɜau entre le sol de la batterie et la crête inté- F. 69
. . . . 2m,50 70,71
ıouillère. . . . . de 0m,80 à 1m,20 72.
ıité d'une directrice avec la
. . . . 60 degrés.
ıa du fond de l'embrasure. . 1/6.
ıure pour les pièces de cam-
. . . . 0m,50
de gros calibre. 0m,55
ıure, moitié de la longueur
ısure. . . . . (*)
embrasures droites, d'axe en
. . . . 6m,00

ıs..... se règle en prenant 6m,00 de directrice
la queue des plates-formes, soit à l'intersec-
ıbrasure avec le talus extérieur, suivant que
ncontrent à l'intérieur ou à l'extérieur de l'ou-

embrasure sont des surfaces gauches dont les
e fond de l'embrasure, la plongée et les talus
ır sont des lignes droites. L'intersection avec
qui joint les extrémités des ouvertures inté-
e : si par cette droite on imagine un plan in-
oupera le talus extérieur selon une droite qui
e la joue avec ce talus. Si, par l'extrémité de
re, on suppose un plan vertical parallèle à la
ra le talus intérieur selon l'intersection de la
alus. Enfin, en joignant par une droite les ex-
intersections précédentes, on aura celle de la
e.
les joues en fascines ou en gazons, on prend
ces surfaces gauches, les intersections avec les
xtérieur ; on suit l'autre système de généra-
ɜments en gabions et en clayonnage.
une embrasure en un jour.

s A BARBETTES.—On les emploie pour suivre
et les mouvements de l'ennemi dans toutes les
ıplacement est d'ordinaire aux saillants.
ıne *barbette* à un saillant, on fait à ce saillant F. 7:

---

intérieure et extérieure d'une embrasure doivent être
airement à la directrice.

un pan coupé de 3^{m},30 ; on porte sur la capitale, à p
coupé, une distance de 7^{m},00 à 7^{m},50 pour le recul
de l'extrémité N de cette distance, on abaisse sur le
de l'ouvrage des perpendiculaires qui limitent l'espa
à la pièce du saillant. Si la barbette ne contient q
elle est terminée en N par un pan coupé de 3^{m},00. p
lui du saillant, et qui sert de ligne d'arrivée à la
barbette doit contenir plusieurs pièces, on porte su
partir des points *mm'* autant de distances de 5^{m},00
de pièces, et la largeur de la barbette se limite enco
7^{m},50 ; quelle que soit la longueur qu'on obtienne
cette construction pour le pan coupé, on ne donne à
3^{m},00 de largeur. On tient les talus des barbettes au
des terres.

La hauteur de la genouillère est de 0^{m},80 à 1^{m},0

Il est bon de faire de petites tranchées de 1^{m},20
perpendiculairement à la crête, à droite et à gauc
formes, pour mettre les canonniers à couvert dès qu'

Une barbette sur une face d'ouvrage doit avoir 6^{m},
sur 7^{m},50 de largeur pour une pièce seule ; et, s'i
sieurs, autant de fois 5^{m},00 de longueur qu'il y a
largeur restant la même.

553. — Rampes. — Celles qui sont destinées à l'art
celles des barbettes, par exemple, doivent avoir
geur et une inclinaison de $\frac{1}{6}$ au plus, surtout quan
certain développement. Les rampes pour l'infanteri
plus étroites et plus roides.

Les talus de soutènement des rampes sont ceux des te

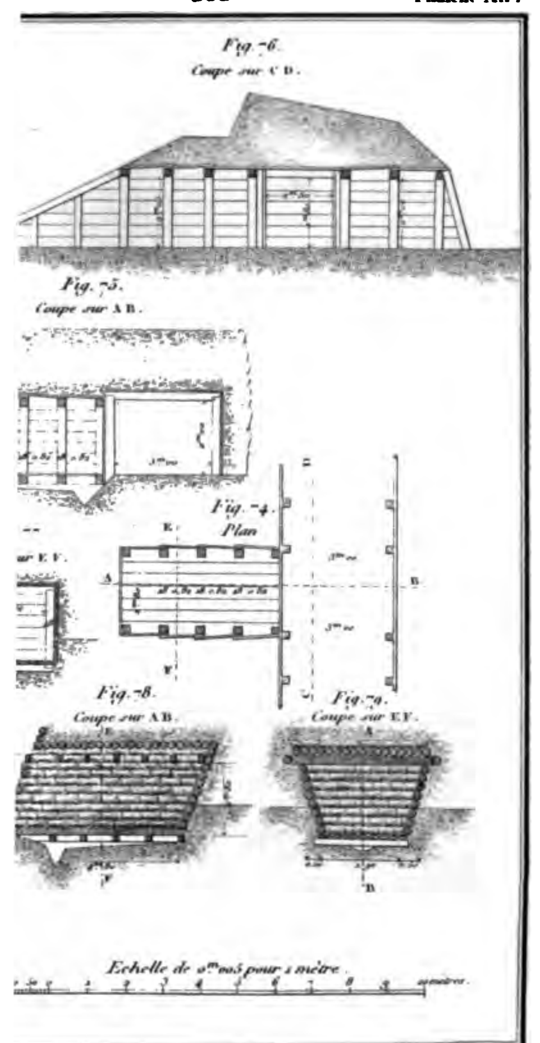
554. — Traverses. — Indépendamment du rôle
traverses dans le défilement des ouvrages, on les e
même en terrain horizontal, à garantir les défen
par une artillerie supérieure et surtout par des ob

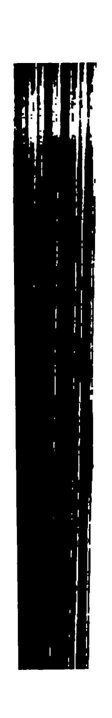
Quand on manque de temps ou de place, on peut
traverses mobiles en fascines.

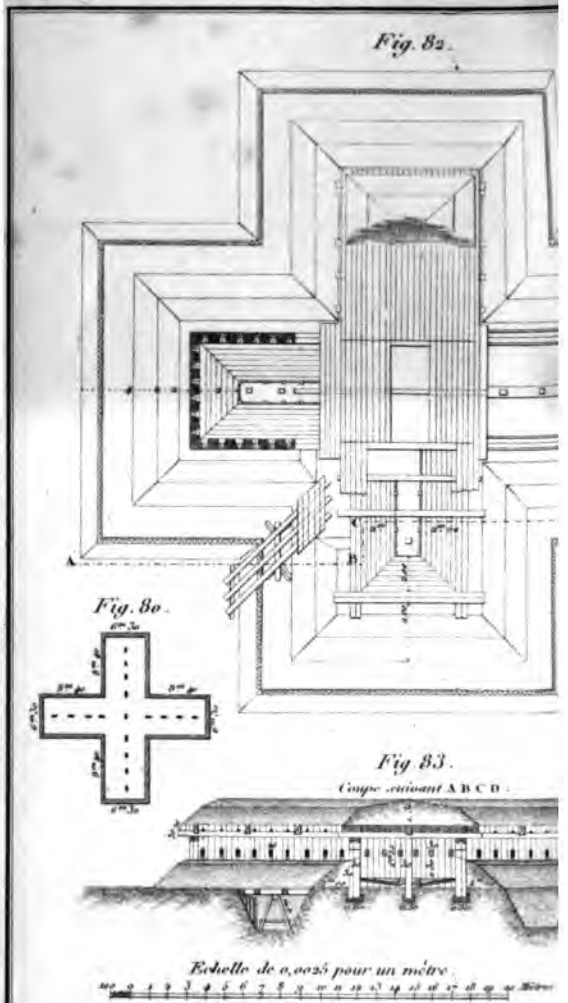
On fait précéder les traverses par un petit fossé
les obus qui roulent sur leurs talus et sur le terre-
opposé, on peut construire une banquette pour r
verses *défensives* au moment de l'assaut, en serv
à la réserve.

On prolonge ordinairement les traverses jusqu
rieur de l'ouvrage ; mais pour ne pas perdre de fe
quefois préférable de les arrêter à la banquette.

On ne leur donne guère moins de 3^{m},00 de large
Leur talus extérieur doit être tenu à 45 degrés.


Fig. 76.
Coupe sur C D.
Fig. 75.
Coupe sur A B.
Fig. 74.
Plan
A
B
E
F
sur E F.
Fig. 78.
Coupe sur A B.
Fig. 79.
Coupe sur E F.
Echelle de 0m.005 pour 1 mètre.
mètres.





Gravé par A. Barrière

Fig. 85.

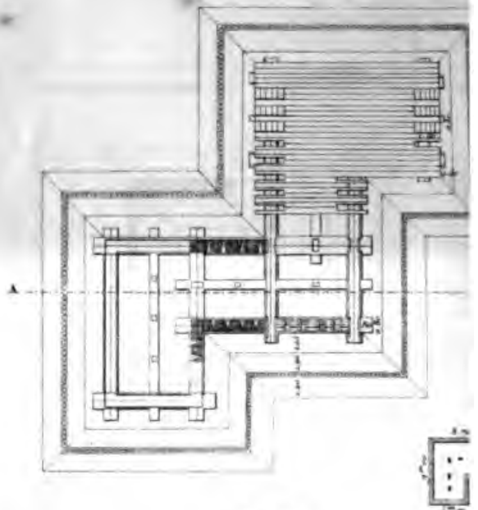
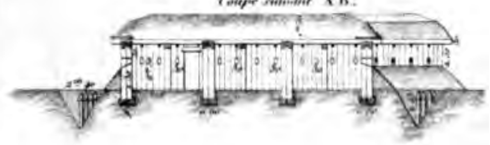


Fig. 86.

Coupe suivant A B.



Echelle de 0,0025 pour 1 mètre.

Gravé par A. Barrière

[redacted]

lessus du plan de défilement des faces de l'ouvrage; u'à l'inclinaison de $\frac{1}{3}$, au-dessous de ce plan, si l'on :e sur le terre-plein, et dans ce cas il faut le revêtir.

souvent des passages sous les traverses : ils doi- F. 74
us en fascines, gazons, gabions ou charpente. Les 75.76
; ont 0m,15 à 0m,20 d'équarrissage, et ces châssis 77.
1m,00. Le sommet des passages doit être au-des- : défilement de l'ouvrage. Il faut que les passages ts de 1m,00 de terre au moins. Leur largeur est l ils sont destinés à servir pour l'artillerie. Il est ier par une barrière quand les traverses sont dé- que l'on soutienne mieux l'assaut dans la partie an- vrage.

ASINS. — Pour préserver les munitions des injures F. 74
: projectiles de l'ennemi, on construit, sous les tra- 75.76
les parapets, de *petits magasins*, d'environ 1m,80 77,78
2m,00 de hauteur, revêtus, soit en charpente, soit 79.
iadriers à la hollandaise, soit en fascines, gabions ouverts de 1m,00 de terre au moins. Leur sommet sous du plan de défilement de l'ouvrage.

ı un passage dans une traverse, on le prend pour asins; la direction de ces magasins est alors dans igueur de la traverse.

:rver les magasins de l'humidité, on y met un .nt sur des poutrelles, et on creuse dans leur milieu l'écoulement des eaux.

§ VII.

BLOCKHAUS. — BARAQUES.

KHAUS ORDINAIRES. — Leur forme dépend de leur Planch.
position. On emploie souvent de petits blockhaus XIII
; de fossés non flanqués, tels que ceux des redoutes, et XIV
morts des tenailles, etc., etc.

·s branches d'un blockhaus soient à angles droits, : du flanquement et la facilité des assemblages.

aus ne doit être défendu que par de l'infanterie, il 3m,00 ou même 4m,00 de largeur intérieure : dans , on pourra établir, sur son pourtour, un lit de ira aussi de banquette pour faire feu. La hauteur lockhaus sera de 3m,00, s'il y a un lit de camp, et 'y en a point, afin que les défenseurs puissent char- :urs fusils.

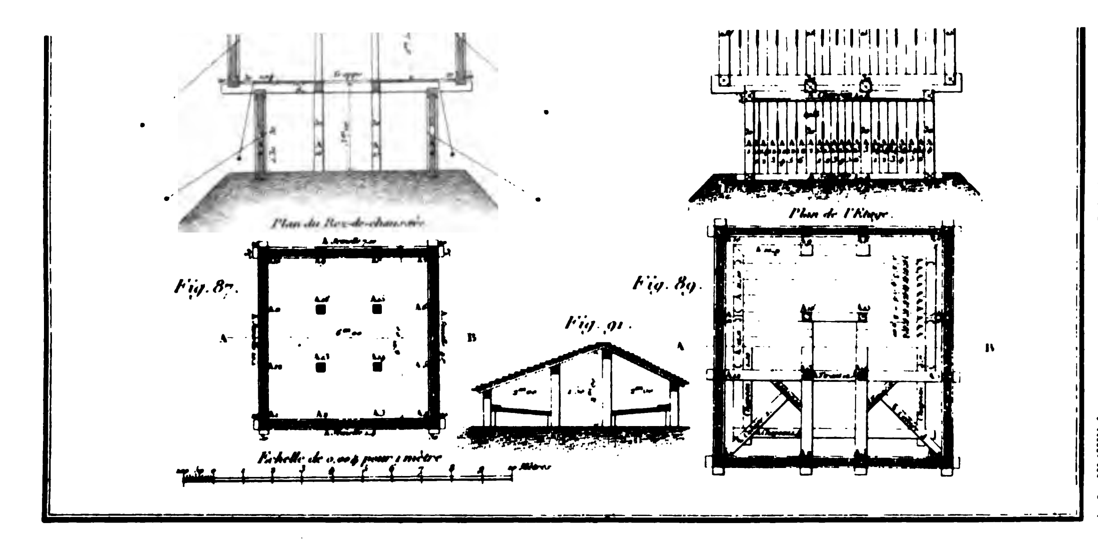
terre suffisante pour faire un parapet sur leur pou

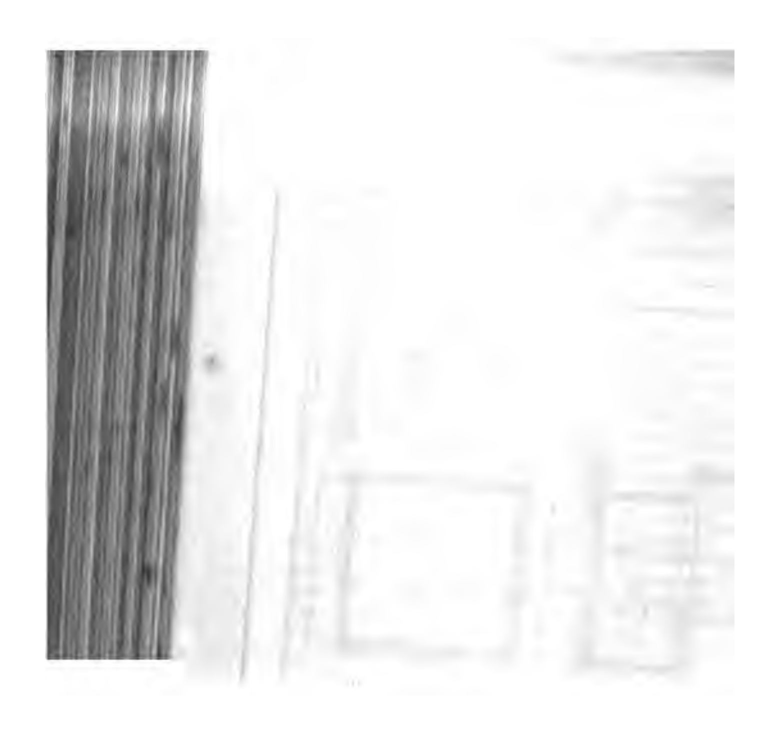
F. 87, 88, 89, 90. 557. — **Blockhaus a deux étages de feu d'i**

Le système de blockhaus, employé, en 1830, par M Valazé pour l'expédition d'Alger, exigeait pour s les materiaux, hommes et outils indiqués dans le ta Il pesait environ 20,000 kilog. et coûtait à peu pri à Toulon.

REZ-DE-CHAUSSÉE.	ÉTAGE.	TOITURE.
4 Semelles, équarrissage. $\frac{30}{15}$ 12 Poteaux, *id.* $\frac{30}{30}$ 4 *Id.* au milieu équarrissag. $\frac{30}{30}$ 8 Liens. 4 Chapeaux... $\frac{25}{30}$ 72 Madriers de chêne, formant la muraille, équar $\frac{27}{12}$ 4 Liteaux en chêne. 16 Grands boulons. 1 Echelle de meunier, pour entrer dans le	4 Coyers, équarriss. $\frac{30}{25}$ 4 Goussets, *id*...... $\frac{8}{25}$ (Ces pièces soutiennent les angles.) 2 Grands tirants, équarrissage...... $\frac{30}{25}$ 6 Petits tirants. 36 planches formant le plancher. 4 semelles équarriss. $\frac{25}{25}$ 12 Fourrures au-dessous des semelles. 8 Liens. 2 Tirants qui relient les sablières. 4 Sablières, dont 2 avec fourrures..... $\frac{20}{20}$ 88 Madriers de chêne,	1 Panne faîtière en 2 morceaux. 2 Pannes équarrissage............ 4 Poinçons, *id*... 8 Contrefiches..... 2 Liens. 8 Arbalétriers, avec tasseaux cloués dessus.... 56 Planches. 54 Liteaux en reco vrement des joint 2 Liteaux en sap pour recouvrir faîte. *Nota.* Il faut une c

Planche XV.


Plan du Rez-de-chaussée
Plan de l'Étage
Fig. 87.
Fig. 91.
Fig. 89.
A
B
Échelle de 0,005 pour 1 mètre
Mètres



place l'étage et le toit, 4 petits chevalets faits avec quel-
riers du plancher.
e toutes les pièces de ce blockhaus portent d'avance une
série avec un numéro d'ordre, il suffit, pour le monter.
res de travail à 36 hommes exercés.
40, M. le général de Berthois modifia ce système de
s, pour la défense de la Mitidja, en inclinant en arrière
lle du rez-de-chaussée, à l'effet de permettre l'établisse-
machicoulis de l'étage. Il résulte de cette modification
arpente du plancher peut être plus légère, quoique le
blockhaus ait plus de solidité que l'ancien, puisque les
des angles relient l'étage avec le rez-de-chaussée. L'é-
rez-de chaussée ont l'un et l'autre 5m,00 sur 4m,00.—
mmes peuvent se coucher la tête contre les petits côtés
, de manière à laisser libres l'accès de la porte et une
milieu pour le factionnaire. Deux autres ruelles sont en-
rvées aux deux extrémités dans l'autre sens, de sorte que
naire peut ainsi voir de tous côtés par les fenêtres-cré-
sont aux angles. On logerait facilement six hommes au
aussée en réservant de la place pour les provisions.
raille du rez-de-chaussée n'a que 2m,70 de hauteur;
étage, 1m,30 seulement.
ches du toit, au lieu d'être horizontales, sont posées en
nt la pente qui est aux $\frac{2}{3}$ au lieu de $\frac{1}{4}$.
ckhaus coûte environ 2,000 fr. à Toulon et pèse 10,000
nes.
on veut avoir un blockhaus plus grand, il suffit d'en ac-
x, en supprimant les faces des pignons jointifs.
ux systèmes de blockhaus ne peuvent résister qu'à des
d'infanterie et de cavalerie. On les entoure d'un petit
iné à écarter les eaux pluviales et à empêcher l'ennemi
ber les créneaux du rez-de-chaussée : les terres qui en
nt sont rejetées à l'intérieur; elles forment ainsi une ban-
i permet aux défenseurs de mieux atteindre les créneaux
ne plus de stabilité aux blockhaus.
ils sont destinés à rester en place, il est bon de leur faire
ssement en maçonnerie, afin d'empêcher l'ennemi de
ettre le feu avec des fagots. Dans tous les cas, il con-
r écarter ces fagots, d'être muni de grandes fourches que
euvre au besoin de l'intérieur des blockhaus par les ou-
des créneaux du rez-de-chaussée.

- Baraques. — Lorsqu'un ouvrage n'est pas assez im-
our y construire un blockhaus et que l'on veut néanmoins
ster constamment des troupes, il faut y établir des bara-

91. Celles construites à Mayence avaient 2m,00
chaque rangée de lits de camp ; un passage de 1
tre eux, avec une hauteur de 2^m,00 pour la bar
sage ; le développement des lits de camps était
0^m,60 à 0^m,80 par homme ; le toit formé de plan
ment et d'une inclinaison convenable pour l'éc
les parois de la baraque en planches vertical
fermes espacées de 2^m,00 en 2^m,00.

§ VIII.

MOYENS DE DÉFENSE FOURNIS PAR LES EAU DIGUES, DÉVERSOIRS, TUNAGES, ÉPIS.—GUÉ RECONNAITRE ET DE LES ROMPRE.

559.—Défense par les eaux. — *Les riv*
sont généralement les meilleurs obstacles natu
sés à défendre.

On y supplée, ou l'on en augmente la valeur,
dations artificielles produites par la retenu
fermant les écluses des usines, soit en constr
au moment du besoin.

On s'assure de la possibilité de tendre un
cielle, en reconnaissant la configuration du to
pente et le volume du cours d'eau, ce qu'on év
mativement d'après les usines qui y sont établ

Une inondation de 80^m à 100^m de large
teur d'eau, dispense d'établir des ouvrages
pêcher l'ennemi d'aborder une position.

Pour être à l'abri d'une attaque de vive forc
vrage soit précédé de 2^m,00 de hauteur d'eau
ou de 1^m,50 sur 40^m,00. Une hauteur de 1
pour la défense, et l'on tire même un parti av
tions moins profondes ou de blancs d'eaux, en
de petits fossés ou trous de loups.

560.—Hauteur d'une digue ou d'un ba

92. Soit : h, la hauteur cherchée ; d, la distanc
la digue immédiatement supérieure ; $\frac{1}{m}$, la p
1^m,60, la hauteur d'eau qu'on veut laisser en
teur de la digue, au-dessus de l'eau en amon

On aura : $h = 1^m,90 + \frac{d}{m}$.

ral, les digues doivent être assez multipliées pour ne
de 3 à 4 mètres au-dessus du terrain naturel.
ne digue est exposée à l'artillerie, on porte son épais-
ment jusqu'à 4m,00 et 6m,00 : dans le cas contraire,
nne souvent que 1m,30.
d'amont doit avoir 2 de base sur 1 de hauteur, et être
lement. On tient le talus d'aval à 45°.

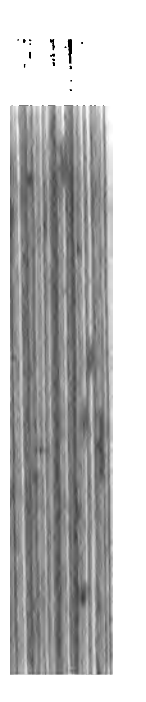
ONSTRUCTION DES DIGUES EN TERRE. — Elle ne diffère
parapets des ouvrages qu'en ce qu'on y apporte plus
r les revêtements. La terre franche (fine) est préféra-
e glaise qui se dame mal et laisse souvent des vides.
ence une digue par les extrémités, en dirigeant les
s le ruisseau qu'on veut barrer : arrivé des deux côtés
ruisseau, on pose rapidement, dans le sens du courant,
scines que l'on charge d'une couche de 0m,30 de gra-
eur défaut, de gazons ; puis, on met un deuxième lit de
pendiculairement au premier, et une nouvelle couche
; et ainsi de suite. Ou bien encore, on enfonce des
toute la largeur du courant à barrer ; on place devant
es fascines que l'on charge de gazons pour arrêter le
, pendant ce temps, on remplit rapidement de terres
aval du barrage pour achever la digue.
s fois que des *affouillements* seront à craindre sous
s d'un barrage, on jettera en aval de l'emplacement
ns farcis de graviers ou des paniers remplis de gra-
terres.

issons ont les dimensions suivantes :

eur.	4m,00
re aux deux bouts.	0m,70
. . au milieu.	0m,80
. . . .	1m,881
au plus.	1300 kil.

r de 6 hommes fait 12 à 15 saucissons en 10 heures :
réparent les harts continuellement ; 2 autres hommes
er arrangent les branches et le gravier, et les 2 der-
même opération à un autre chantier ; ils se réunis-
lier les saucissons.

ers (en osier) ont plusieurs formes :
eur, 1m,10 ; largeur, 1m,00 : hauteur, 0m,90.
. . . 2m,00 ; *idem*... 1m,00 ; *idem*... 0m,50.
de 500 à 650 kilog.
rs oblongs (en osier) sont employés à remplir les vi-
saucissons et les paniers parallélipipédiques ; ils ont



doit être couvert d'abatis ; la tête des autres digues est
ment défendue par des redans ou des lunettes ; ces o
viennent indispensables, si les digues ont plus de 10
longueur, et ils doivent être flanqués par d'autres ou
struits dans l'inondation ou sur la rive amie.

562. — TUNAGE. — On appelle *tune* l'ensemble d'u
nes réunies par des lignes de clayonnage, et charg
pierrailles, ou graviers.

Le *tunage* a toujours pour objet de consolider
des ouvrages faits en fascines.

563. — EPIS. — On donne généralement le nom d'
ouvrages en fascines exécutés sur une rivière pour
régime d'une manière quelconque.

Épis de bordage. — Ils servent à garantir les ri
nuisible d'un courant.

Éperons ou jetées. — Ce sont des épis qui s'
le fleuve et ne tiennent à la rive que par une
mités.

Quand le courant est rapide, ils doivent faire
aval un angle de 45° à 60°.

Épis de barrage. — Ils s'emploient pour ferme
totalité d'une rivière, afin de lui faire prendre u
tion, ou bien pour inonder les lieux voisins, ou en
cher une île à la rive.

doit être entrepris, autant que possible, au moment
ses eaux.

poser à la mobilité du lit et empêcher les affouille-
nt la durée des travaux, on commence par établir un
r sur toute la largeur du fleuve, le plus près possible
ement où l'on doit piloter, et s'élevant jusqu'à 1m,00
-dessous de l'eau. Ce faux radier se construit, en cou-
ssant avec le plus d'ordre possible, à 1 .m,00 ou 20m,00
l'axe du barrage, des saucissons farcis de graviers, des
longs remplis de graviers, et de très-grosses pierres. A
n jette d'abord une première ligne de saucissons, unis
is, le long de la partie la plus en aval de ce faux ra-
mmençant par les deux bords à la fois ; derrière cette
igne, on établit une deuxième ligne de saucissons unis
ix, puis une troisième ligne de saucissons isolés : les
des trois lignes ont leur longueur dans le sens du cou-

ons des saucissons. . { longueur. . . 4m,50 / diamètre. . . 0m,65 à 0m,80

quand ils sont farcis. . . . . 1,300 kil.

nit ces saucissons trois à trois, ou deux à deux, au
dix traverses de 0m,15 de diamètre serrées avec de
s. Les saucissons réunis ont leurs bouts d'aval jointifs.
uts d'amont distants de 1m,50 à 2m,00.
ıler les saucissons unis trois à trois, on se sert de deux
:tachés ensemble par deux poutrelles brélees sur les
rière-becs et distants de 5m,50.
ıler les saucissons unis deux à deux, l'écartement des
est que de 4m,00.
au suffit pour couler les saucissons isolés.
'aux sont amarrés à une cinquenelle.

des paniers oblongs et des pierres entre les saucissons
er les vides qui se trouvent entre eux.

on remplace avec avantage les saucissons par des pa-
llélipipédiques qui ne perdent point leur gravier en
qui s'arrangent plus régulièrement sur le fond.

mer le *corps du barrage*, on prépare sur chaque rive
iement de 8m,00 de largeur, d'où l'on part pour porter
uelques fondations, dont le développement doit être cal-
ıanière à pouvoir obtenir des couches ordinaires de
: largeur au niveau de l'eau. On pousse ce fascinage
pour faire poser quelques-unes de ces fondations sur le
ı le rattache à l'enracinement par les corrections ne-
Il garantira provisoirement les deux rives contre l'action
t.



amont de l'axe du barrage, par intervalles de 20m
sont de plus amarrés en aval sur les deux rives :
de ces pilots d'amarres se fait à l'aide de bateaux
par des ancres jetées en amont.

Pour achever de former le *noyau du barrage*
entre les pilots, à l'aide d'un système de deux bate
3m,00 à 3m,50, des *claies* confectionnées exprès p
sions des intervalles des pilots, avec un jeu de 0m
côté. A chaque claie est fixé un *rondin* qui la dé
côtes, et qui doit s'appuyer contre les pilots d'am
avec des piquets sur la claie un *saucisson* de 0m
diamètre, non farci, s'appuyant contre les pilots d'
à retenir le sable et le gravier entraînés par le cou
la claie de pierres, et on la descend alors entre les
cordes et des crocs, paral èlement à elle-même.

Douze hommes posent ainsi huit claies en dix he

On place de cette manière autant de couche
en faut pour arriver au niveau de l'eau, en ayant
recroisent, ce qui exige qu'elles aient souvent des for

On remplit les intervalles que les claies laisser
les pilots, avec des bouts de saucissons de 0m,33
tachés d'avance aux claies voisines de l'intervall
plement avec des paniers oblongs et des pierres.
les intervalles qui restent entre les pilots d'aval
de saucissons verticaux et des pierres.

A mesure que ce *noyau* s'élève, des bateaux ch
et de pierres viennent les décharger en amont ; l
chent les affouillements sous les claies, et le gravi

de *déversoir*. Son mode de construction est le même
reste du barrage, à la seule différence près que sur
cette coupure, on enfonce 4 lignes de pilots au lieu
ılissage en claies, pierres, paniers et saucissons or-
élevé jusqu'à la hauteur du glacis du radier.
ar suite des travaux précédents, on est parvenu à
artie des eaux dans la nouvelle direction, on continue,
en aval des pilots, et en partant des deux rives, les
mmencés; ils doivent, en s'étendant sur tout ce qui
pléter le barrage.
que ces fascinages s'enfoncent, on continue de jeter
n amont.
u niveau de l'eau, les couches générales, qui doivent
de largeur, recouvriront les claies ainsi qu'une par-
ions d'aval, en enveloppant les pilots. On s'élèvera.
t les retraites convenables, jusqu'au niveau des plus
Les têtes de ces couches, en s'arrondissant, forme-
t d'autre les *bajoyers* de la coupure.
surmonté d'une *digue* en fascinage de $6^m,00$ de lar-
,30 de hauteur, composée de trois *tunes* faisant pa-
val ; on les recouvre de $0^m,50$ de terre végétale.
glacis qui s'étend jusqu'au bord des couches géné-
es des pilots qui dépassent ce bourrelet sont recépées.
ourant n'aura plus d'autre passage que par le dé-
nstruira des *épis de bordage*, sur les deux rives en
val du barrage.
, le fleuve élargira et approfondira son nouveau lit,
nême par ne plus passer sur le radier de la coupure
basses eaux ; alors on recépera les pilots de la cou-
auteur du glacis du radier, et on recouvrira ce ra-
é en pierres sèches.
aval du barrage et sur toute la longueur, on fera un
vé, servant de faux radier, sur les fondations en fas-
ecouvrent les matériaux qui y ont été entassés.
ce faux radier que s'écoule le peu d'eau qui filtre à
dans les temps ordinaires.

PI DE BARRAGE SUR UNE PETITE RIVIÈRE. — Il se
ne couche de fondations de $0^m,80$ à $1^m,00$ d'épaisseur.
scines posées perpendiculairement au courant, et en-
tivement d'un lit de gravier et d'une couche de fas-
nière que la direction des fascines dans chaque cou-
pendiculaire à celle des fascines de la couche précé-
ne couche de fascines a $0^m,50$ d'épaisseur ; elle est
ır des rangées de forts piquets qui la dépassent de
30, et sont distants entre eux de $0^m,65$.

ces orifices d'après le volume d'eau qu'on veut laisser

Lorsque le barrage ne devra servir qu'à élever amont, le radier du déversoir sera tenu à la hauteur dra avoir ces eaux, et la largeur du déversoir sera grande que la largeur moyenne du cours d'eau.

567. — Gués (*Voir* page 210). — Le moyen le plu *connaître un gué*, est de descendre la rivière dan qui porte une sonde attachée à une corde que l'on fa 1m,00 dans l'eau ; quand la sonde touche le fond, on l'on cherche d'autres points guéables dans toutes le Souvent les gués sont obliques au courant.

On peut encore reconnaître un gué, en le faisa dans toute son étendue, par quelques soldats bons na développant, le long de la rive, une ligne de lanciers dront dans la rivière et la sonderont avec leurs lan soin de ne pousser leurs chevaux en avant qu'autant fond.

Dans le temps des basses eaux, lorsqu'on voit un ser entre deux bancs de sable avec rapidité, il est ait pas un gué en cet endroit.

Les gués, dans les pays montueux, sont souvent de grosses pierres. Les meilleurs sont ceux dont le gravier; on les trouve ordinairement dans les pa cultivées. Dans les pays de sable et de bruyères, le nairement un sable mouvant ou un gravier fin; ce gereux, parce que le gué se creuse promptement quai y passent.

en le plus sûr est de couper toute la largeur

éplace souvent et détruit même un gué.
ıré de l'ennemi par une rivière d'une centaine
r, et profonde de $1^{m},50$ à $2^{m},00$, il faut avoir
gues, et d'établir des retranchements en face
exposés. Ces points sont ordinairement ceux
ın rentrant à l'ennemi, à cause des batteries F. 95.
r avantageusement pour protéger son passage.
, embrasser le rentrant par un retranchement
une simple tranchée ordinaire, afin que l'in-
r longtemps fait feu contre l'ennemi, pendant
re, puisse ensuite déboucher en bataille pour
des retours aux extrémités de ces tranchées,
ntervalles, pour que la cavalerie puisse fondre
qu'il n'ait eu le temps de se remettre de l'atta-
On peut aussi établir en avant de cette sorte
e lunette avec ou sans blockhaus.

§ IX.

E RETRANCHER UN TERRAIN, UNE FORÊT,
SON, UN VILLAGE OU UNE VILLE.

ier un terrain, il faut tirer parti des accidents
rencontre, et les retrancher chacun de la ma-
ent le mieux.
le sommet d'une *montagne*, il faut, autant
ı figure des retranchements suive la forme des
te la pente puisse être couverte de feux.
le sommet même, il vaut mieux peut être se F. 94
ın peu en avant.
ntrants pour se procurer des flancs.
est très-rapide, on supprime quelquefois le
u parapet la forme d'un glacis ; mais ce profil

commandements des hauteurs voisines, et sur-
ade : pour se garantir de ces derniers, on di-
ssible, les faces des ouvrages vers les parties
hauteurs hors de la portée du canon.

guerre de montagnes, il faut s'assurer avec
des *vallons*, qui bordent ou qui traversent
garder par des inondations, des abatis, des
des postes d'observation.



see ; ces créneaux doivent être assez élevés pour que
puisse les emboucher : on y fait intérieurement une l
madriers. On ferme les croisées avec de doubles mad
F. 96. de créneaux ; on transforme les balcons en machicou
l'on fait des machicoulis en charpente au-dessus de
prépare enfin une défense intérieure pied à pied, da
dors, et dans les diverses chambres, en les crénela
les planchers des divers étages, de manière à se déf
sivement. On coupe les escaliers, et l'on se sert d'
communiquer d'un étage à l'autre. On porte aux étag
des pierres, des pavés, des bûches, etc. Lorsqu'on s
attaqué avec de l'artillerie, on étançonne les solive
afin que les brèches n'entraînent pas d'éboulements
Les portes, jugées nécessaires à conserver pour le
masquées par des tambours en palissades ou en pa
les entrées sont fermées avec une barrière de 1m,5
ou par un fort cheval de frise tournant sur un pivot

Il faut se précautionner contre le feu, en démol
verture, chargeant le plancher supérieur d'une co
ou de fumier, et en plaçant sur cette plate-form
pleins d'eau.

On donne au besoin des flancs au bâtiment, au m
bours auxquels on communique par des ouvertures p
ses murs.

On doit raser les maisons voisines qu'on n'a pas
défendre, combler les fossés qui pourraient favori
de l'ennemi, couper les arbres et les haies à 0m,6
terre, etc., etc. Du reste, il n'y a pas de règle abso

Fig. 93.

Fig. 94.

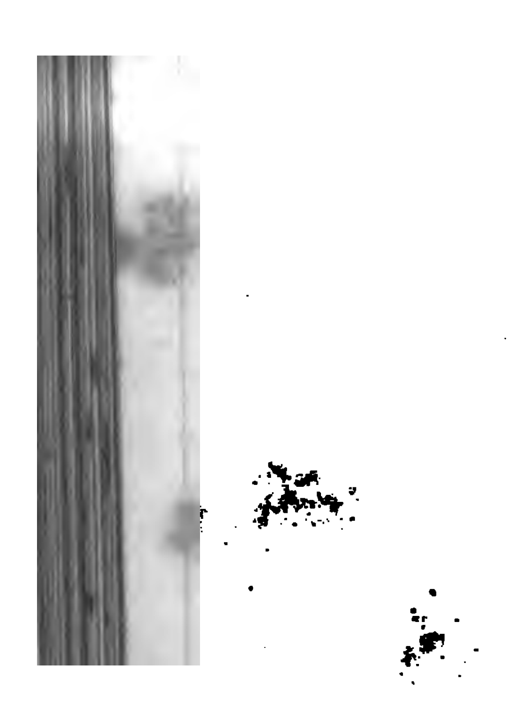
Fig. 97.

Fig. 96.

Fig. 98.

Fig. 99.

Fig. 101.



vent l'enceinte se compose de murs de maisons, de murs
lins, de haies vives, etc., réunis par des palissades, palan-
parapets en terres avec fossés et abatis, etc.

facilite toutes les communications intérieures, entre les dif-
s postes, et celles avec l'armée : on obstrue, au contraire,
mmunications qui pourraient favoriser les approches de l'en-

établit dans les rues principales des coupures ou des barri-

barricades se font généralement, soit avec des coffrages F. 97.
lis de terre, de fumier, de pierres, ballots, etc., etc., retenus 98.
es pieux, des fascines, des claies, etc., soit avec des voitu-
emplies également de terre ou de fumier, et dont on ôte F. 99.
nes ; soit avec des palissades, des palanques, des chaînes de F. 100.
tc. ; enfin, il faut que les barricades soient en état de résister
ue temps au canon de l'ennemi.

s barricades et les barrières doivent, autant que possible, être
uées par des maisons crénelées.

i tâche d'établir de bons flanquements pour les parties sail-
s, pour les longs côtés et les points d'attaque.

n place l'artillerie, à embrasures ou à barbettes, aux saillants,
lans les tambours, de manière à ce qu'elle batte les avenues
ipales ; de simples madriers posés sous les roues servent de
s-formes aux pièces.

i met des tirailleurs dans les clochers et sur les bâtiments les
élevés.

i barre tous les cours d'eau qui peuvent fournir des inonda- F. 101.

ur disputer le terrain pied à pied, on renouvelle les barri-
de rue en rue, et l'on se ménage des communications avec
duit, consistant, par exemple, en une place barricadée, une
crénelée avec son mur de cimetière, etc., etc., et disposée
çon que l'on puisse y résister assez longtemps pour obtenir
capitulation honorable.

i village dominé de trop près doit être rarement défendu ; si-
n avant d'un front de bataille, et présentant un saillant trop
é, il doit être brûlé et mieux encore démoli.

73. — Lorsqu'on veut défendre une *ancienne ville* entourée
mur d'enceinte flanqué de tours, on forme une banquette en
de ce mur, au moyen d'échafaudages : on barricade et on
asse les portes inutiles ; on couvre celles qu'on veut conserver,
des tambours ou par des ouvrages en terre ; on barricade les
avec des traverses défensives ; on crénèle les maisons adja-
les, etc., et l'on se ménage des communications avec une place
un édifice disposé pour servir de réduit.

§ X.

ATTAQUE ET DÉFENSE DES OUVRAGES, LIGNES, POST VILLAGES RETRANCHÉS.

574. — Attaque. — Avant d'attaquer des retranche faut bien connaître, par les rapports des déserteurs et de et surtout par une bonne reconnaissance, la force de ce chements, leurs avenues, la quantité et la qualité des tr les défendent, le commandant, les ressources en vivres tions, etc., etc.

Les assaillants doivent, autant que possible, être e triple de celui des défenseurs; ils se divisent ordinair corps d'attaque et en corps d'observation.

L'*attaque par surprise* ne peut être soumise à auc exacte : son succès dépend du secret et du bon ordre; ell généralement un peu avant le jour.

L'*attaque à la baïonnette*, qui est la plus expéditive s'employer que contre des ouvrages d'un faible profil e fendus.

L'*attaque* soutenue par *l'artillerie* et la *fusillade*, sûre. Elle doit être conduite avec ordre et énergie, et ment de la manière suivante : on établit des batteries da droits les plus convenables pour enfiler, ricocher, demo ner les retranchements et les défenses accessoires : on coup d'obus pour produire du désordre parmi les défens en jette surtout une grêle sur les villages afin de les i quand l'artillerie a produit son effet, on fait avancer ment trois *colonnes d'attaque* d'infanterie, précédées p tachements de sapeurs du génie; selon la nature des dé leur donne à porter des planches, des claies, des fasci échelles, pour couvrir les trous de loup, combler les escalader les escarpes; un second détachement de trou nie suit chaque colonne d'attaque pour s'établir solider les ouvrages pris, les détruire du côté de l'assaillant, e mer, s'il y a lieu, du côté de la gorge. Viennent ensuit troupes destinées à prendre possession des retrancheme doivent renforcer les colonnes d'attaque, et les remplac de besoin. Sur les ailes de ces troupes, on met de la ca faut que les colonnes d'attaque se dirigent sur les capitale vrages, afin de se trouver dans les angles dégarnis de saillants; elles doivent marcher vite, mais en bon ordre tirer. Parvenues dans les fossés, elles se jettent dans le morts, s'il y en a, pour donner l'assaut, et ne commence sillade qu'en pénétrant dans les retranchements ou dans l

ivent poursuivre l'ennemi avec vigueur, et tâcher d'en-
e-mêle avec lui dans les ouvrages en arrière. Il faut pres-
jours attaquer plusieurs points à la fois, et chercher à
par la gorge les ouvrages isolés. Si l'attaque ne réussit
aut que la *retraite* soit bien protégée par l'artillerie et la
ie.

— DÉFENSE. — La garnison se partage ordinairement en
ants et en réserve. Les dispositions pour la *défense* consis-
ns une grande vigilance, les feux, les sorties, et l'usage de
blanche au moment de l'assaut.
tillerie tirera à boulets sur les batteries ennemies jusqu'à
les colonnes d'attaque soient arrivées à 400 ou 500^{m} (*).
la plus grande portée de mitraille; alors elle ne tirera
e sur ces colonnes, et à mitraille, le plus vivement possi-
ndant qu'une colonne d'attaque s'avance, l'artillerie de la
doit tirer en deçà, et au delà au contraire lorsque cette
bat en retraite.
usillade ne doit commencer qu'à bonne portée (environ
son objet est de retarder la destruction des défenses acces-
afin de retenir les assaillants le plus longtemps possible
s aux feux des ouvrages.
que les assaillants seront descendus dans le fossé, il faudra
les obus à la main, pendant qu'ils se disposeront à donner
Ensuite les défenseurs, à l'aide de gros piquets enfoncés
en mètre le long du talus intérieur, et élevés de 0^{m},70
s de la banquette, monteront sur le parapet, feront feu à
hant sur les assaillants, au moment où ceux-ci graviront
et le talus extérieur, et ils tâcheront de les culbuter dans
coups de baïonnette : mais, si les assaillants pénètrent
age, la réserve marchera contre eux, en bon ordre, sans
emps, et avec vigueur.
lonnes d'attaque sont ébranlées par les feux d'artillerie
queterie et commencent à se rompre, des sorties vi-
omposées surtout de cavalerie ou d'artillerie, devront
ment les prendre en flanc, achever de les mettre en
es repousser.
e avec succès, pour la défense des postes et des re-
, des fougasses-pierriers, ou plus simplement encore
poudre enterrés, auxquels on met le feu lorsque
ouve au-dessus. Si l'on craint l'humidité, on gou-
ils, et on creuse, sous leur emplacement, des puits
emplit de pierres sèches.

---

le marquer d'avance cette distance sur le terrain, avec
rés de paille, ou autrement.

576.—FASCINE DE COURONNEMENT.—Longueur, 2
F. 1. mètre, 0m,22 ; poids, 15 kil. ; 3 harts.

Confectionnée en 20 minutes, par 3 hommes, à l'aide
F. 2 3. let *Fig.* 2 ; et par 2 hommes, avec celui *Fig.* 3.

Objets nécessaires :

2 ou 3 chevalets, formés chacun de deux piquets, d
longueur, sur 0m,10 de diamètre au gros bout, enfonc
de 0m,30, de manière à se croiser à peu près d'équerr
au-dessus du sol, et reliés par des harts ou de la mèch

2 serpes ;

2 leviers, de 1m,50 de longueur, et 0m,08 de diamètre a

1 cabestan, ou grosse corde de 1m,10 de longueur
diamètre, portant une large boucle à chaque extrémit
rer la fascine ;

1 petite corde servant à mesurer la circonférence d
qui est de 0m,66.

Confection :

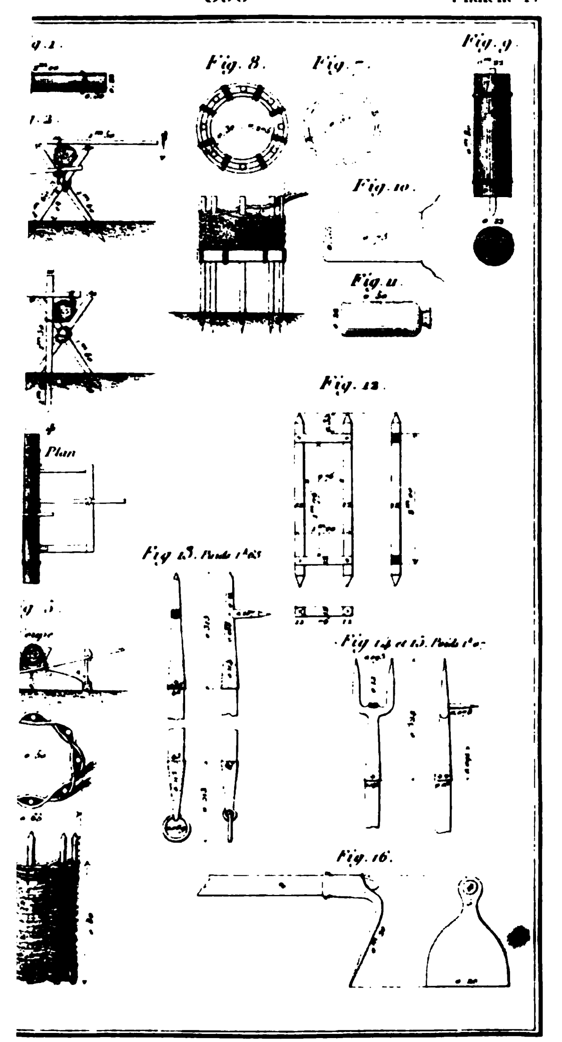
Un ou deux hommes disposent les branches sur le
les gros bouts vers les extrémités, et serrent fortement
le troisième prépare les harts et les attache : les nœu
doivent être tous sur la même ligne.

Quelquefois on remplace les chevalets par deux file
plantés sur le sol, et séparés par un intervalle de 0m,

Les branches doivent être de bois de 6 à 8 ans, de 0m
de diamètre et de 3m,00 de longueur : il en faut 60 à 80

Le saule, le peuplier, le noisetier, l'aune, le boule
et le chêne, sont les essences de bois que l'on doit p

Planche I.





nable de 0m.50 à 0m,60 ; la fascine est retenue
ds côtés par 4 petits piquets inclinés. On rem-
;e le cabestan en corde ou en chaîne par une
peut se procurer partout.

-Les meilleures sont des tiges flexibles, venues
ois propres à être tordus sans se casser, tels
plier, bouleau, osier, chêne, bourdaine, vigne
, etc.—On ne les prépare qu'au moment de s'en
ont trop de sève, on les étend au soleil, ou on
l faut également les chauffer en hiver pour les
· les bois sont coupés depuis quelques jours et
ıt les employer sans préparation. Les harts se
ıdroit où elles sont assez fortes pour former la
'iron 0m,03 du gros bout.
·ts servent pour harts de retraite, saucissons.
;. pour fascines; les petites pour claies et ga-
es cas où l'on emploie les harts, il faut compter

E PROVISOIRE DE COURONNEMENT.—Longueur,
0m,20 ; 2 harts.

E A TRACER. — Longueur, 1m,30 ; diamètre,
0m,30 des extrémités ; faite en 15 minutes,

E A REVÊTIR. — Longueur, 2m,00 ; diamètre,
ts ; les extrémités sciées carrément ; faite par
minutes.

E DE CIEL POUR DESCENTES BLINDÉES. — Lon-
mètre, 0m,20 ; 4 harts.

SON. — Longueur, 4m,00 à 6m,00, ; diamètre,
en 130 kil. Les harts de 0m,50 en 0m,50 (et de
ɔur l'artillerie), les nœuds sur une même ligne ;
ıux deux extrémités, coupés en sifflets, tous les
dedans ; fait en 3 heures par 4 hommes.
ires : 3 serpes, 2 leviers de 1m,80, un bout de
er la circonférence, 6 chevalets, 250 branches.

:. — Hauteur de clayonnage, 0m,80 ; diamètre F. 6.
poids 20 à 25 kil.; cube, 0m,157 ; prix, 1 fr. 00.
angés à côté l'un de l'autre occupent 2m,00 de

ires : une serpe, un maillet et un bout de ficelle
ɡueur pour tracer sur le sol horizontal le cercle
les centres des 8 ou 9 piquets du gabion. —
osé de 5 hommes pour 2 gabions. Un homme

clayonne chaque gabion, un homme maintient
homme fournit les matériaux pour deux gabions
font 2 gabions par heure.

F. 7. En se servant du cercle *Fig.* 7, 3 sapeurs fo
F. 8. une heure; et en employant celui *Fig.* 8, 2 sap
bion en $\frac{3}{4}$ d'heure; c'est-à-dire qu'avec ce 2e cerc
moins de temps à un même nombre d'hommes po
nombre de gabions. Au moyen de ce second ce
exercé et seul peut même faire un gabion dans u

Le principal avantage du 2e cercle directeur
rendre inutile la présence d'un sapeur pour ma
ment de la partie supérieure des piquets, pendan
peur conduit le clayonnage. — Quelle que soit la
ployée, il faut qu'un homme prépare constamment

Les clayons doivent avoir 0m,01 à 0m,02 de dia
4m,00, de longueur. Il en faut environ 72 par gab
clayons sont forts, on ne met que 8 piquets, et 9
minces et flexibles. On conduit toujours deux clay
on les entrelace l'un autour de l'autre en même te
des piquets; on place et on arrête leurs extrémités ve
du gabion; on serre de temps en temps le clayonnage
ou à coups de maillet. On arrête le clayonnage des de
moyen de 4 harts qui embrassent chacune un piquet
clayons. Trois hommes, munis d'une scie et de d
peuvent fournir des piquets à dix ateliers de gabions.

584. — COMPOSITION D'UN DÉTACHEMENT POU
TIONNER LES GABIONS ET LES FASCINES.

NOMBRE D'HOMMES.		EMPLOI ET RÉPARTITION DES TRAVAILLEURS.	' O
Officier...	1	A la coupe des bois, 1 sergent et 50 servants.	Hach Serpe
Sergents..	2	Au transport des bois, 1 sergent et 50 servants.	Massu Corde
Caporaux.	4	A préparer les piquets pour les gabions, 1 caporal et 25 servants.	best Morce
Sapeurs...	21	A la coupe des harts, 1 caporal et 25 servants.	mè Levier
Tambour..	1	A ramasser les matériaux confectionnés, 1 caporal et 20 servants.	Panne gabi
Servants d'infanter.	350	A la garde et à la distribution des outils, 1 caporal et 1 sapeur. (Le caporal veille à l'entretien des serpes et des haches.)	Scies. Cheva scie
	—	A confectionner les gabions, 90 servants formant 30 ateliers de 3 hommes et dirigés par 10 sapeurs..	Meule tée le. des
TOTAL.	379	A confectionner les fascines, 90 servants dirigés par 10 sapeurs.	

Nota. Ce détachement doit, en 6 heures, confectionner 180 gabions e

ıRCI.—Longueur, 2^{m},30; diamètre extérieur,
50 kil. — Farci de 19 à 20 fascines de 2^{m},30
! de diamètre, reliées par 4 ou 5 harts; il pèse

ı gabion farci en 6 heures; 2 sapeurs prépa-
t les 2 autres les posent.
es : 2 serpes, 1 maillet, 1 scie, 1 bout de
›ngueur, 16 piquets de 0^{m},04 à 0^{m},05 de dia-
le longueur, 8 harts à chaque extrémité, en-

uets, qui servait à les enfoncer dans la terre,
u près au ras du clayonnage, quand il est

SAPE.—Longueur, 0^{m},80; diamètre, 0^{m},22; F. 9.
ıx hommes, munis des mêmes outils que pour
t de deux chevalets seulement, font un fagot
tes.
: est formé de petits rondins de 0^{m},02 à 0^{m},03
roits, élagués, de même longueur, et arrangés
il est serré par les harts, on chasse, suivant
de 1^{m},00 de longueur.

ORDINAIRES. — Longueur, 2^{m},00; hauteur du
prix de 1^{m},00 carré, 0^{f},44^{c}.
aie, il faut 6 piquets espacés de 0^{m},40, ayant
et 0^{m},03 de diamètre. On les enfonce dans le
ı confection de la claie, et ils conservent cette
ınage. Celui-ci est maintenu par 4 harts en
›as. De plus, on a soin de tordre une partie
des piquets extrêmes, afin de retenir ceux-ci
torsion, difficile à faire à la main, s'opère ai-
l'une courroie fixée à un petit manche en bois
ur. On entoure et on serre fortement le clayon
; par un léger mouvement imprimé au manche
torsion.
nt en une heure et demie une claie de 2^{m},00 de
haut.

, pour fixer les fascines dont on forme les gra-
longueur 0^{m},50.
ueter les revêtements en fascinage, longueur

amincir sur deux faces parallèles jusqu'à 0^{m},03
ur, pour éviter de faire casser les harts.
140 piquets par heure. On les lie en bottes

589. — Sacs a terre. — Ils doivent avoir, vides, 0m,50 de longueur sur 0m,35 de largeur; et lorsqu'ils sont convenablement remplis et liés, 0m,50 de longueur sur 0m,22 de diamètre, et pèsent environ 20 kil.; renversés sur un plan à peu près horizontal, ils s'aplatissent et prennent 0m,26 de largeur sur 0m,17 d'épaisseur, en conservant la longueur de 0m,50.

Un homme confectionne 12 sacs en huit heures. Prix d'un sac, 0f,50c.

Pour remplir promptement un grand nombre de sacs à terre, il faut établir sur un terrain meuble, des ateliers composés de six hommes, savoir : 1 piocheur, 2 pelleteurs, 1 servant et 2 lieurs. Les pelleteurs se servent de pelles rondes; le servant se tient à genoux dans l'excavation, ou assis sur le bord, tenant le sac entre les deux pelleteurs; les lieurs sont à côté de lui. Un atelier, ainsi composé, peut remplir 150 sacs par heure et travailler six heures de suite. Il faut, 1m,000 cube de déblai pour remplir 66 sacs; chaque pelleteur, en emplissant 75, charge 1m,136 en une heure. L'atelier peut aussi se composer de 3 hommes 1/2, savoir : 1 pelleteur, 1 servant, 1 lieur, 1/2 piocheur. On obtient alors 100 sacs par heure. Il faut éviter soigneusement de mettre des mottes de terre dans les sacs, parce qu'ils éprouveraient une diminution de volume qui pourrait aller jusqu'à un tiers, lorsqu'on les mettrait en œuvre. Le servant doit aussi tasser la terre en la secouant pendant le remplissage.

590. — Blindes. — Hauteur, 2m,70; largeur, 1m,00.

On compte sur deux blindes par mètre courant de descente.

Les blindes sont faites en bois ronds ou carrés, assemblées à tenons et mortaises ou à mi-bois, et solidement chevillées.

Un charpentier en confectionne une en 4 ou 5 heures.

591. — Prix de quelques matériaux de sapes, rendus à pied d'œuvre (*).

Le mètre cube de branchages pour fascines, mesuré bien serré, et non compris la coupe. . . . . 1[illegible]

(Les piquets et les clayons se prennent dans les mêmes coupes que les fascines et se préparent en même temps, mais les piquets ne doivent être aiguisés qu'à pied d'œuvre).

Le cent de petites fascines (longueur 2m,00) . . . . . . [illegible]

Le cent de fascines moyennes (longueur 2m,50 à 3m,00). [illegible]

Le cent de grandes fascines (longueur 4m,00) . . . . . 2[illegible]

Le cent de bottes de 50 petites harts (longueur 0m,50 à 0m,70, circonférence 0m,03 à 0m,05). . . . . 1[illegible]

(*) Voyez, pour d'autres prix, page 169 et suivantes.

[redacted]

	fr.	c.
de 50 moyennes harts (longueur $0^m,75$ ˆnce $0^m,03$ à $0^m,06$).	14	50
; de 50 grandes harts (longueur $2^m,00$ nce $0^m,05$ à $0^m,08$)	33	60
de 25 clayons pour épis, tunages (lon- ›0, circonférence $0^m,06$ à $0^m,09$) . . .	23	60
de 25 clayons pour gabions, claies (lon- 30, circonférence $0^m,06$ à $0^m,07$) . . .	9	90
de 25 clayons pour fascines de couron- $^m,60$ à $3^m,30$, circonférence à $0^m,03$ à	8	50
ordinaire pour grands piquets.	6	60
bois pour piquets de toute espèce . .	5	00
ets pour clayonnage d'épis (longueur :onférence $0^m,15$ à $0^m,18$)	3	00
ts de gabions (longueur $1^m,20$, circon- 12)	1	60

E SAPES.

›E : Poids 6 kil. Il a deux pointes, formant le longueur chacune. F. 13.
:e dans la douille par un clou, et porte à son anneau de fer de $0^m,03$ à $0^m,04$ d'ouverture.

E : Poids 3 kil. Elle a trois pointes, dont deux sième perpendiculaire au plan des deux pre- F. 14, 15

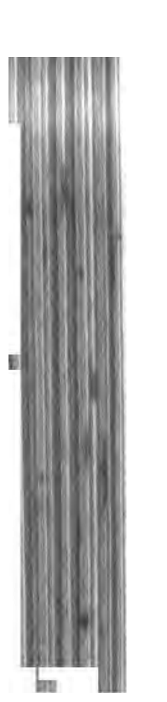
ır, $0^m,20$; largeur au tranchant, $0^m,20$; lar- 05; poids, $2^k,20$. Le manche a de $1^m,00$ à F. 16.

s autres outils de sape, tels que pelles, pioches, etc.. ıge 290, n° 421).

§ II.

: VOLANTE.—SAPE PLEINE SIMPLE, DOUBLE, :MI-DOUBLE; LEURS DIMENSIONS; MANOEU- 'HOMMES, MATÉRIAUX, OUTILS ET TEMPS NÉ- :S EN SACS A TERRE.

SIMPLE.—Elle se commence toujours de nuit, l'assiégé est peu meurtrier.
énie la *tracent* ordinairement d'avance avec ·tissent les travailleurs à $1^m,30$ d'intervalle ı long de ce cordeau.



F. 19. Lorsque l'élargissement des tranchées est terminé ...
profil 19 aux parties de *parallèles* ou *places d'a*...
à la fusillade. On prend les terres nécessaires da...
revers ; il faut deux sapeurs pour 4^m,00, et deux ...
piquets par mètre courant.

F. 20. On dispose aussi, d'après le profil 20, des portio...
de 20^m à 30^m de longueur pour le *franchissement*...
faut pour chaque mètre courant un sapeur, cinq fa...
piquets.

Le parement en fascines des gradins est incli...
chaque gradin occupe horizontalement 0^m,60 de l...

Il est bon de tailler en gradins le revers des tr...

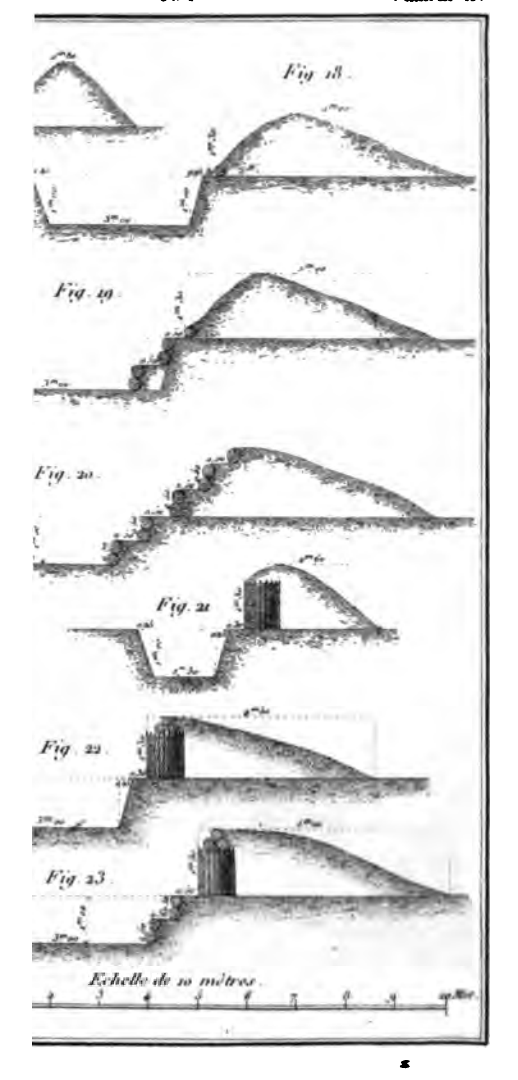
594.—Sape volante.—Elle se commence pres...
nuit, après avoir été tracée préalablement au con...
ficiers du génie.

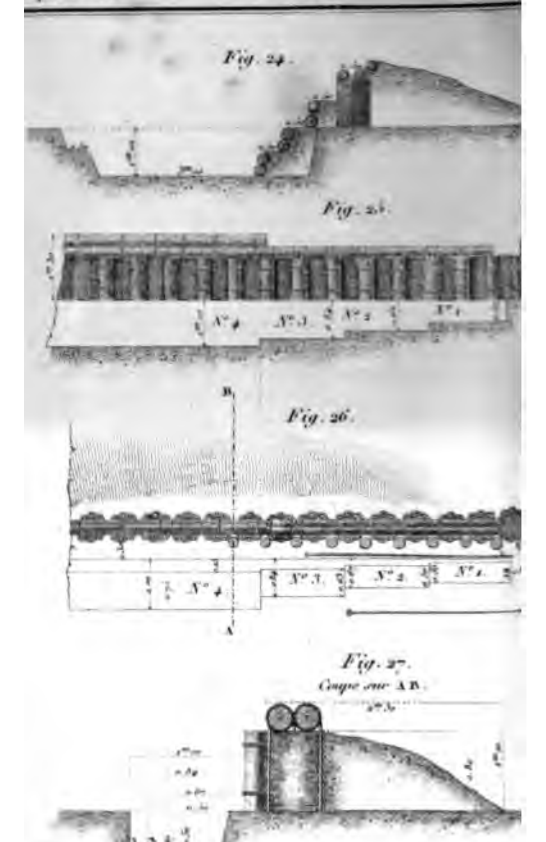
Pour l'exécuter, on fait sortir de la tranchée en...
tachement de travailleurs, portant chacun un gal...
une pioche, et le fusil en bandoulière. Ces travail...
sur une file, ils font *par file sur la gauche*, ou *s*...
bataille, et déposent leurs gabions à peu près s...
du cordeau ; l'officier du génie place exactement ...
vant le tracé, et les hommes se couchent derrière ...
fusils, en attendant l'ordre de travailler ; cet ord...
qu'après le placement de tous les gabions.

A la fin de la première nuit, la sape volante doi...
F. 21. la tranchée simple, le profil 21.

Au jour, on donne à la sape le profil 22, ce qu...

Planche II.




Fig. 24.
Fig. 25.
Nº 4
Nº 3
Nº 2
Nº 1
Fig. 26.
Fig. 27.
Coupe sur AB.
Echelle pour les Figures 24, 25 et 26.

:ons en dehors. L'officier vérifie le tracé, et alors seule-
:ravailleurs viennent commencer la sape. Quelquefois on
se un certain intervalle de temps entre la pose des ga-
a sortie des travailleurs, pour laisser passer le premier
place.
e le sol est difficile à creuser, ou lorsqu'il ne se trouve
ouche mince de terre au-dessus du roc ou des eaux, on
cé de la sape au moyen d'une *double* ou *triple gabion-*
ı que toutes les terres deblayées servent immédiatement
le parapet. Une double gabionnade offre aussi beaucoup
es, même dans un terrain ordinaire, lorsque le danger
on apporte une grande rapidité dans la formation d'un
l'épreuve de la mitraille.
on *manque de gabions* pour exécuter une sape volante,
artir, à intervalles égaux, sur la longueur de la tran-
'e, les gabions que l'on a; chaque homme, après avoir posé
gabion, creuse son logement, et l'elargit de manière qu'il
:evoir un second travailleur; alors ces deux hommes, se
le dos, continuent la sape en l'elargissant de suite; puis
ie un troisième, un quatrième travailleur, jusqu'à ce
s ces portions de tranchées soient réunies.

·SAPE PLEINE SIMPLE. — Elle est exécutée par une bri- F. 25.
uit *sapeurs*, dont les quatre premiers creusent l'excava- 26. 27.
s quatre autres, nommes *servants* perfectionnent le tra-
éparent sur le revers les matériaux nécessaires.
mier sapeur travaille à genoux, coiffé du pot-en-tête et
le la cuirasse. Sa tâche est de poser et de remplir deux
lans les terrains ordinaires. Il déblaie 0m,294, ce qui
:ause du foisonnement, pour remplir ses deux gabions, la
le chacun étant de 0m,157.
ıxième sapeur, également couvert de la cuirasse et du
'te, suit le premier à la distance de deux gabions et
1m,65; il travaille aussi à genoux, et fait un déblai de

isième sapeur, à 1m,65 en arrière du second, travaille
sans pot-en-tête ni cuirasse, et déblaie 0m,300.
atrième, également à 1m,65 en arrière du précédent,
debout, et déblaie 0m,344.
pe, ainsi terminée, est remise aux travailleurs ordinaires
: élargie et disposée pour les feux, les sorties ou les com-
ons.

: *ou matériaux nécessaires* :
uit sapeurs doivent avoir chacun une pelle et une pioche,
e *tête de sape* doit être munie de 2 crochets, 3 fourches,
ragues, 4 cuirasses, 4 pots-en-tête, 1 gabion farci, de

gabions et fascines ordinaires en nombre suffisant, de 10
sape, 30 petites fascines, de poutrelles de 3 à 4m,00
sur 0m,10 d'équarrissage, de leviers d'embarrage, de
et de sacs de laine de 0m,50 à 0m,60 de diamètre s
1m,00 de hauteur.

Exécution de la sape :

L'officier chef de sape se place en arrière du 1er sap
officier avec les servants ; les sapeurs et servants n'
ni gibernes, mais leurs fusils sont déposés sur le rev
diculairement à la direction de la sape.

Lorsque le premier sapeur a rempli son gabion,
couronné de 2 petites fascines, il crie : *halte ;* alors l'
mine le travail, et fait poser un nouveau gabion au
ments suivants : 1° *garde à vous ;* 2° *au gabion ;*
chets ; 4° *en avant ;* 5° *bien ;* 6° *au fagot ;* 7° *haut*

Pour manœuvrer les crochets, au moyen desquels
gabion farci en avant, le 4e sapeur vient à l'aide d
servant à l'aide du 3e sapeur.

Dès qu'il y a derrière le 4e sapeur trois gabions
l'officier commande : *aux fascines ;* alors les serva
les petites fascines provisoires et les remplacent par
ordinaires.

Lorsque le 1er sapeur a terminé sa tâche, l'officier,
tissement *garde à vous*, commande : *changez ;* les
culent d'une forme, et le 1er servant, couvert d'avan
tête et de la cuirasse, et portant son fusil, se rend
sape ; ce servant devient donc 1er sapeur ; le 1er s
2e ; le 2e, se débarrassant du pot-en-tête et de la
passe aux servants, devient 3e ; et le 3e devient 4e
sapeur passe à la queue des servants, tandis que le
servants avancent chacun d'un numéro.

Tout sapeur tué ou blessé est remplacé dans sa fo
servant ; tout sapeur tiré de la réserve, devient 4e s

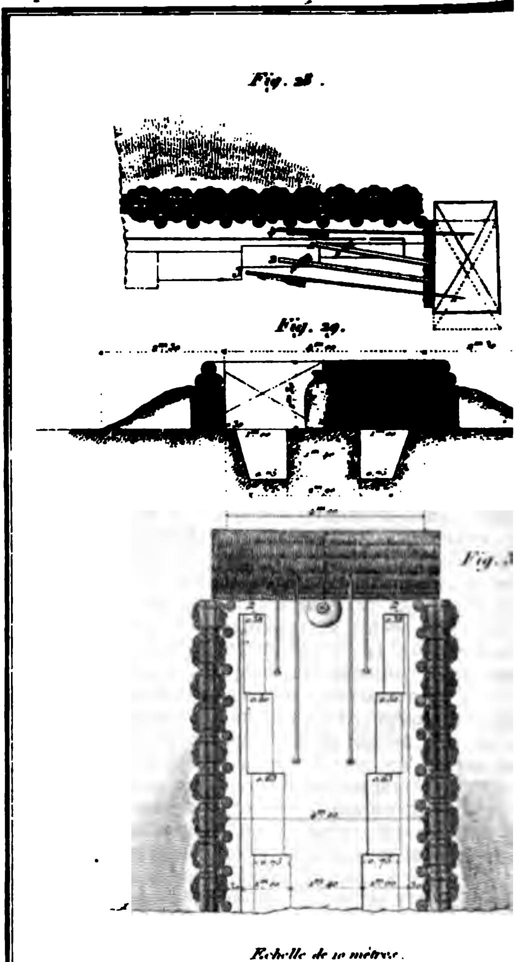
Dans les écoles, la sape pleine, en terrain ordi
d'un gabion par quart d'heure, ce qui donne 1m,00 e

Une même brigade ne doit pas travailler plus de

Les excavations des 4 sapeurs doivent être ach
même temps ; toutefois, la vitesse de la sape se rè
ment sur le travail du 1er sapeur.

Lorsque le terrain est incliné, le 1er sapeur doit
placer les gabions solidement sur leur base, et mêm
avec de petits fagots, des sacs à terre ou des gazons

Si le gabion farci se déplace de manière à ne
suffisamment la gabionnade, le chef de sape le fai
les commandements : 1° *aux poutrelles, aux fagots*
chets ; 3° *replacez le gabion.*



Gravé par A. Barrière

:miers sapeurs manœuvrent les poutrelles ; les F. 28.
›eurs, aidés des deux premiers servants, manœu-
s.
:oup de gabions farcis, on peut accélérer consi-
ırche d'une sape pleine, en faisant avancer ces
:tits chariots, comme pour les débouchés, et en
ssivement au lieu de petits gabions à la tête de la
lleurs donnent de suite à la sape la largeur de
: avoir.

›EMI-PLEINE.—Elle ne diffère de la sape précé-
a suppression du gabion farci, et ne peut s'em-
ıe l'on n'a à craindre que des feux de flanc pres-
ires à la direction de la sape.

›OUBLE.—C'est la réunion de deux sapes simples F. 29
ıades sont parallèles et distantes de $4^m,00$ inté- 30.
lame de terre qui reste entre elles a $1^m,40$ d'é-
ıit être enlevée par les travailleurs ordinaires.
:tant faite, la sape double a $2^m,90$ de largeur au
:, pour faciliter le défilement, on l'approfondit à
$^m,00$.
sape est couverte par deux gabions farcis : il est
nent l'un dans l'autre par les bouts des fascines
:nt ; lorsque cela n'a pas lieu, il faut masquer
n sac à laine.
s de sapes devant toujours marcher à la même
r règle ses commandements sur le travail du sa-
, : il faut compter 18 minutes par gabions.

DEMI-DOUBLE. — Elle s'emploie principalement F. 31.
nements de chemins couverts, lorsque l'une des
double, à cause de la grande inclinaison des gla-
se aux feux de revers par-dessus le parapet de
ape.
ıi s'exécute au moyen d'une seule brigade de sa-
: de la berme, un parapet ordinaire, et, sur le re-
:t provisoire formé par une rangée de gabions
s à terre. Ces deux parapets, espacés de $1^m,70$,
nême temps par le sapeur de la tête : il jette avec
à terre dans le gabion du revers avant de remplir
ıe, et il couronne ensuite ce dernier de 4 sacs à
e 2 fascines. On avance moyennement d'un ga-
tes.
rouve, en arrière du 4ᵉ sapeur, une dizaine de ga-
s, l'officier fait entreprendre perpendiculairement
la sape, par les hommes de la réserve, une petite

tranchée à la sape demi-pleine, dont le parapet, formant l[...]
est élevé suffisamment pour couvrir la sape en arrière [...]
prime alors la gabionnade provisoire, et on donne immédi[...]
à la sape l'élargissement convenable. Enfin les petites [...]
sont elles-mêmes détruites après la construction des gr[...]
verses qui sont nécessaires contre les feux d'enfilade et [...]

599.—**Sapes en sacs a terre.**—Les parapets en [...]
sont principalement employés dans le cas où l'on doit d[...]
le roc, ou lorsque le terrain ne permet qu'une très-fai[...]
tion.

Les sacs sont placés plein sur joint, leur longu[...]
culaire à la direction du parapet, et les ouvertures [...]
ment à l'intérieur et à l'extérieur.

Un parapet formé de sept assises de sacs à terre a [...]
moyenne de $1^m,00$.

Une *sape volante en sacs à terre* marche à peu [...]
une sape pleine ordinaire, dont elle ne diffère qu'en [...]
employer plusieurs sapeurs à la fois, et qu'on ne [...]
masques pour les couvrir. Pour mettre un homme [...]
des sacs à terre, il en faut beaucoup plus qu'il n'[...]
dans un seul voyage; on doit donc avoir d'abord [...]
uniquement destinés à faire parvenir des sacs à te[...]
où ils seront employés, et ensuite un nombre de por[...]
puissent être constamment occupés.

Les porteurs doivent marcher, depuis le dépôt d[...]
la suite les uns des autres, et à $1^m,30$ de distance, s[...]
de leurs officiers, en suivant des directions jalonnées [...]
officiers et dérobées, autant que possible, au feu d[...]
des plis de terrain ou par des travaux déjà exécu[...]
fusil en bandoulière et sont chargés de deux sacs à [...]
courent 100^m en 15 minutes.

Une file de porteurs fournit, en 15 minutes, 1[...]
poseurs d'une manière continue. On met les porte[...]
de rangs que cela est nécessaire pour avoir un n[...]
suffisant pour le travail de la sape.

Chaque poseur place 100 sacs en 15 minutes. Le [...]
de la manière suivante. Les deux premiers poseur[...]
genoux, exécutent la première assise du parapet en [...]
nativement chacun un sac, l'un mettant toujours [...]
l'intérieur, et l'autre toujours à l'extérieur. Lorsqu[...]
à douze sacs posés, deux autres placeront la secon[...]
sur joint et toujours de la même manière, en suivan[...]
mières. On agira de même pour toutes les autres [...]
brigade sera donc composée de deux fois autant d[...]
doit y avoir d'assises de sacs. Il y aura toujours [...]

ème temps, afin qu'ils puissent se relever toutes
La vitesse de la sape volante ainsi disposée ne
: celle des deux premiers poseurs, et sera d'envi-
15 minutes, ce qui donnera 200^m de parapet par

rapet doit avoir plusieurs sacs d'épaisseur, on dis-
parapet primitif d'autres brigades de porteurs et

enfoncer de 1^m,00 dans le terrain, le parapet pri-
7 sacs de hauteur et en contiendra 21 ou 28 par
orsqu'il aura 100^m de longueur, c'est-à-dire une
's le commencement de la pose des sacs, on pla-
:urs ordinaires pour creuser la tranchee.
'aire exécuter par les poseurs qu'une longueur de
ie les derniers travailleurs de nuit placés aient
de faire leur tâche avant le jour.
ut s'enfoncer que de 0^m,50 dans le terrain, le re-
s à terre devra avoir 1^m,50 de hauteur (9 ou 10
e le fait d'abord que de 1^m,00 (6 à 7 sacs) de hau-
's travailleurs ordinaires puissent jeter plus faci-
is les terres de l'excavation.
urs, outre leurs outils ordinaires, ont dû porter à
:un 15 sacs à terre vides, et lorsqu'ils auront fini
:30 de longueur sur 2^m,60 de largeur dans le fond,
fondeur), ils rempliront ces sacs et poseront, sur
:s assises de sacs à terre, trois assises nouvelles.
urs de jour élargiront la tranchée jusqu'à 6^m,00,
: parapet, qui sera encore très-faible à cause de la
n au-dessus du sol.
ne peut être entamé par la pioche, il faut faire le
ment en sacs à terre. Il doit avoir au moins 2^m,00
à 14 sacs), et la largeur à la base doit être au mi-
sacs placés bout à bout. Ce qui paraît le plus con-
le composer de deux rangs de sacs sur 8 ou 9
montés d'un rang de 4 ou 5 sacs.
ang de 8 ou 9 sacs se fait comme le rang de 7 sacs
its; le deuxième se place par d'autres brigades join-
nier qui garantit déjà les poseurs des feux de mous-
te on fait poser encore par d'autres brigades une
ormant la base de la banquette, puis la première
le 4 sacs à cheval sur les deux premiers rangs de
e deuxième assise à la banquette servant à placer
ise du rang de 4 sacs et ainsi de suite ; on achève
e le parapet, qui est suffisant contre la mousque-
on a à craindre le canon, il faut épaissir ce para-
ait facilement de l'intérieur au moyen de nouvelles

brigades, en élevant la banquette au niveau des deux rangs de 4 sacs de hauteur, et faisant successivement une autre banquette et un deuxième rang de 4 sacs; ainsi de suite pour de plus grandes épaisseurs.

Lorsque le feu de la place devient trop dangereux pour qu'on puisse continuer à avancer à la sape volante, on emploie la sape *pleine*. Elle avance trois fois plus vite que la sape en gabions. Mais le gabion farci seul ne couvre pas suffisamment une tête de sape en sacs à terre, d'abord parce que les sacs ne peuvent se placer verticalement au-dessus les uns des autres, et surtout parce que les sapeurs, obligés de les poser à la main, s'avancent beaucoup plus près du masque que pour placer un gabion avec la fourche.

Pour mieux couvrir les sapeurs, on ajoute au gabion farci un plateau monté sur roulettes et garni intérieurement d'anneaux en fer qui permettent de le manœuvrer avec des crochets de sape. On se sert aussi d'un mantelet à oreilles ou flancs, lesquels peuvent se placer perpendiculairement à sa face, ou se mettre dans son prolongement et prendre toutes les positions intermédiaires. On marche plus aisément avec le mantelet qu'avec le gabion farci garni d'un plateau; mais le mantelet peut facilement être mis hors de service, et sa réparation est difficile.

---

§ III.

CONVERSIONS. — JONCTIONS. — RETOURS OU DÉBOUCHÉS. — TRAVERSES.

600.—CONVERSIONS.—Pour *obliquer* à droite ou à gauche, en marchant toujours dans le même sens, il faut faire *converser* le gabion farci en dehors ou en dedans, afin de le placer perpendiculairement à la nouvelle direction.

L'officier, après avoir averti la brigade par : *garde à vous pour converser*, commande : 1° *à la poutrelle*, *aux fagots*; 2° *aux crochets* ; 3° *conversez*. Le 1er sapeur remplace le fagot de sape par un sac à laine, et pose deux fagots de sape en croix contre le gabion farci, pour servir de point d'appui à une poutrelle de 4m,00 de longueur que le 2e sapeur manœuvre. Les deux autres sapeurs, aidés des deux premiers servants, saisissent les crochets dont l'un doit pousser le gabion farci et l'autre le retenir. Par cette manœuvre, en moins d'un quart d'heure, on fait converser le gabion farci de 50 à 60°, même sur un terrain montant vers la place.

601.—JONCTION DE DEUX SAPES SIMPLES marchant l'une ve

[redacted]



brigades, en élevant la banquette au ni-
sacs de hauteur, et faisant successive-
un deuxième rang de 4 sacs; ainsi
épaisseurs.

Lorsque le feu de la place
puisse continuer à avancer à
pleine. Elle avance trois f
Mais le gabion farci seul
sape en sacs à terre,
placer verticalement
que les sapeurs, obli-
coup plus près de
fourche.

Pour mieux
plateau monté
fer qui perm
On se sert
vent se pl
son prol
On mar
garni
hors

Fig. 33.

Fig. 34.
Coupe sur AB.

Echelle de 5 mètres

..e raccorder en une seule tranchée, soit pour se
..uble.

.. des sapes à 4m,00 de distance l'une de
.. la largeur et à la profondeur de 1m.00 :
.. rière les gabions de la tête, et l'on
.. ..s. Ensuite les deux brigades font
.. ..it leur longueur, afin de les ame-
.. ..ent extérieur des gabionnades.
.. gabions autant que les cro-
.. et les sapeurs nos 1 et 2
.. ..n 1m,12, les deux sapes
.. ..ur, jetant les terres su..
.. ..abions dans la tranchée,
.. par leurs bases.

..BOUCHÉS DES SAPES.

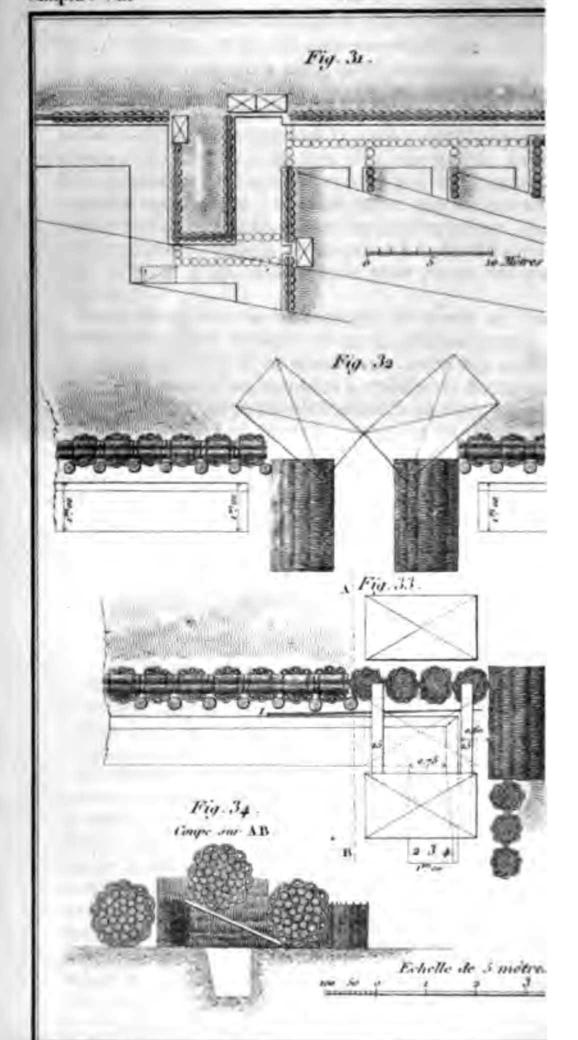
..ROIT D'UNE SAPE SIMPLE EN SAPE SIMPLE. ..

.. ayant arrêté sa forme à 0m,60 en deçà du gabion
..acier commande : 1° *préparez le retour* ; 2° *couron-* .. 3° *aux poutrelles, au gabion* ; 4° *aux crochets* ; [illegible] ..4 ; 6° *démasquez*. Le 1er sapeur arrête le gabion farci [illegible] ..iquets, et place dans son alignement, à la sape demi-pleine ..neaux gabions pour servir d'épaulement. Pendant que les .. ..rs achèvent leur forme et couronnent de 2 rangs de fascines ..ou 5 gabions de la tête, les servants amènent un gabion farci ..scines, et 2 madriers ou 2 poutrelles de 2m,00 de longueur. ..ue les nos 3 et 4 ont fini leurs excavations, ils placent, à l'aide ..ervants, les poutrelles, puis le grand gabion contre ceux [illegible] ..pe, et ils le farcissent ; ensuite ils le font rouler vers la te- .., et disposent les poutrelles en rampe, du revers de la sape ..mmet du couronnement. Cette opération doit être terminée ..ême temps que le travail des nos 1 et 2. Alors les 4 sapeurs .. comme l'indique la *Fig.* 33, et assistés de 2 servants, font ..chir le parapet au gabion farci, à l'aide de crochets et de con- .. puis les 1er, 3e et 4e sapeurs, armés de crochets, renver- .. dans la tranchée les 2e et 3e gabions de la sape primitive. .. leurs fascines et leurs fagots, en laissant en place le ga- .. de la tête comme chef de file de la nouvelle gabionnade .. travail se continue, comme à l'ordinaire, dans la nouvelle ..ction.

..ans une terre ordinaire, ce débouché dure une heure ½.

..03.—RETOUR OBLIQUE D'UNE SAPE SIMPLE EN SAPE SIMPLE.

..n opère d'abord comme pour un retour droit ; et lorsque le ga- .. farci a franchi le parapet, on le fait converser peu à peu ..u'à ce qu'il se trouve dans la direction à suivre.


Fig. 31.
0
5
10 Mètres
Fig. 32
Fig. 33.
A
B
Fig. 34.
Coupe sur AB
Echelle de 5 mètres
1
2
3

itre, soit pour se raccorder en une seule tranchée, soit pour se
mir en une sape double.

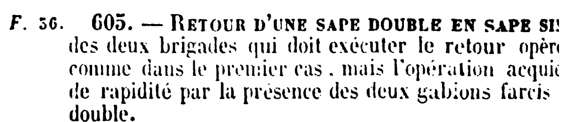
On arrête la marche des sapes à 4^{m},00 de distance l'une de
utre, et on les porte à la largeur et à la profondeur de 1^{m},00 :
ne jette point de terres derrière les gabions de la tête, et l'on
uronne les deux gabionnades. Ensuite les deux brigades font
ouvoir les gabions farcis suivant leur longueur, afin de les ame-
r à dépasser de 0^{m},30 l'alignement extérieur des gabionnades.
ais elles font converser ces mêmes gabions autant que les cro-
hets et les poutrelles le permettent ; et les sapeurs n°s 1 et 2
: chaque brigade prolongent, d'environ 1^{m},12, les deux sapes
ır 1^{m},00 de largeur et 1^{m},00 de profondeur, jetant les terres sur
revers. Enfin, on achève de pousser les gabions dans la trouée,
manière à ce qu'ils arrivent à se toucher par leurs bases.

RETOURS OU DÉBOUCHÉS DES SAPES.

602.—Retour droit d'une sape simple en sape simple.— F 33. 34
Le sapeur n° 1 ayant arrêté sa forme à 0^{m},60 en deçà du gabion
farci, l'officier commande : 1° *préparez le retour* ; 2° *couron-
nez* ; 3° *aux poutrelles, au gabion* ; 4° *aux crochets* ; 5° *en
avant* ; 6° *démasquez*. Le 1er sapeur arrête le gabion farci avec
les piquets, et place dans son alignement, à la sape demi-pleine,
nouveaux gabions pour servir d'épaulement. Pendant que les 4
apeurs achèvent leur forme et couronnent de 2 rangs de fascines
s 4 ou 5 gabions de la tête, les servants amènent un gabion farci.
5 fascines, et 2 madriers ou 2 poutrelles de 2^{m},00 de longueur.
s que les n°s 3 et 4 ont fini leurs excavations, ils placent, à l'aide
s servants, les poutrelles, puis le grand gabion contre ceux de
sape, et ils le farcissent ; ensuite ils le font rouler vers la re-
ite, et disposent les poutrelles en rampe, du revers de la sape
sommet du couronnement. Cette opération doit être terminée
même temps que le travail des n°s 1 et 2. Alors les 4 sapeurs,
cés comme l'indique la *Fig.* 33, et assistés de 2 servants, font
nchir le parapet au gabion farci, à l'aide de crochets et de cor-
s ; puis les 1er, 3e et 4e sapeurs, armés de crochets, renver-
nt dans la tranchée les 2e et 3e gabions de la sape primitive.
ec leurs fascines et leurs fagots, en laissant en place le ga-
on de la tête comme chef de file de la nouvelle gabionnade.
le travail se continue, comme à l'ordinaire, dans la nouvelle
ection.

Dans une terre ordinaire, ce débouché dure une heure ½.

603.—Retour oblique d'une sape simple en sape simple.
On opère d'abord comme pour un retour droit ; et lorsque le ga-
on farci a franchi le parapet, on le fait converser peu à peu
squ'à ce qu'il se trouve dans la direction à suivre.



F. 36. 605. — **Retour d'une sape double en sape si**
des deux brigades qui doit exécuter le retour opèr
comme dans le premier cas, mais l'opération acqui
de rapidité par la présence des deux gabions farcis
double.

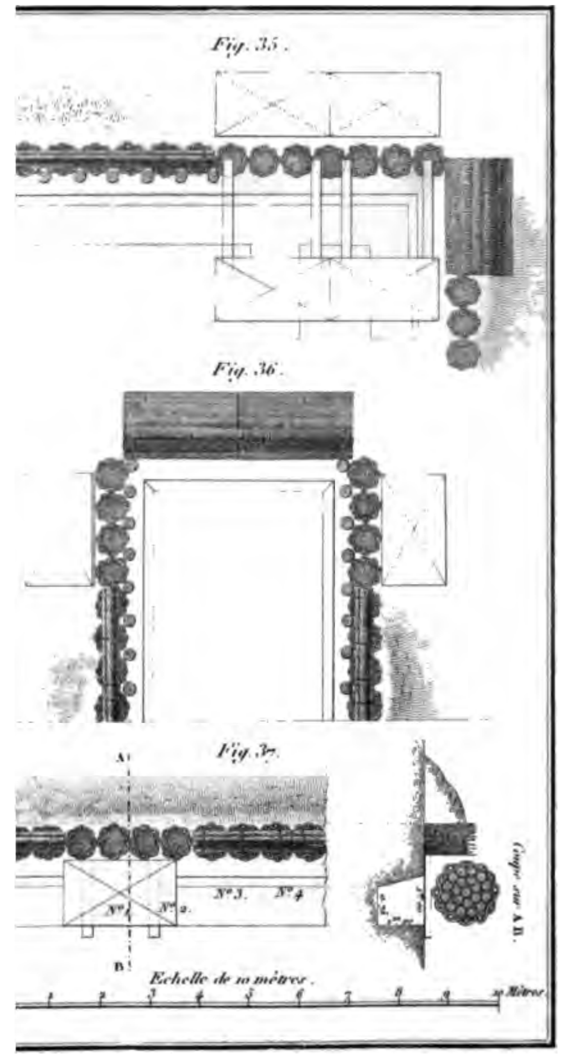
Si l'on doit marcher des deux côtés de la sape dou
brigades exécutent successivement la même opéra
droite et l'autre à gauche.

606.—**Retirer un gabion farci resté en pl**
jette des terres derrière ce gabion, de manière à f
rapet d'environ 1^{m},00 de hauteur; on dispose dev
poutrelles sur lesquelles on le fait descendre dans
puis on le remplace aussitôt par trois ou quatre g
naires qu'on remplit de terre, et que l'on couronne e
cines.

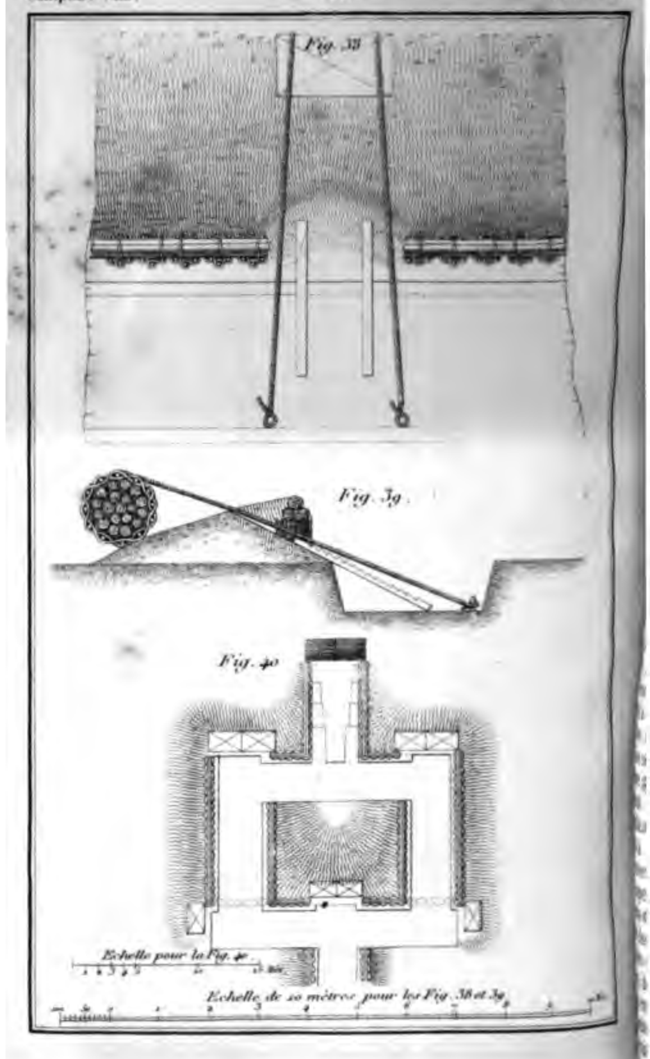
F. 37. 607.—**Déboucher d'une tranchée non élar**
sape simple.—L'officier fait exécuter ce travail par
dements :

1° *Préparez le débouché* ; 2° *aux poutrelles*, a
3° *en avant* ; 4° *halte.*

Le premier sapeur trace sur la berme et sur le tal
à 0^{m},30 en dedans du gabion désigné pour chef de
d'une forme de 1^{m},00 de largeur sur 1^{m},00 de prof
sert d'outils à manches courts. Le n° 2 place de c
cette forme, en travers de la sape, un madrier, et se


Fig. 35.
Fig. 36.
Fig. 37.
A
B
N° 1.
N° 2.
N° 3.
N° 4
Coupe sur A B.
Echelle de 10 mètres.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10 Mètres




Fig. 38
Fig. 39.
Fig. 40
Echelle pour la Fig. 40.
Echelle de 10 mètres pour les Fig. 38 et 39.

, à l'aide d'une drague, les terres qui pourraient gêner le avancement du gabion farci. Alors les n°s 2 et 3 poussent ı dans la trouée. Le premier gabion de direction qu'on a gé d'arracher pour livrer passage doit être replacé et lès qu'il y a suffisamment d'espace. Lorsque la forme du sapeur a atteint environ 1^{m},60 de longueur, on pose le se- ›ion : l'emplacement des quatre premiers gabions doit, au mesure, être préparé avec une drague, et le gabion farci peu à peu la petite portion du parapet qui reste en avant

·bouché, y compris le couronnement du troisième gabion, viron deux heures et demie.

le cas où le parapet au travers duquel on doit déboucher ıcore trop peu formé pour couvrir l'intérieur de la tran- rès le renversement des gabions, on laisserait ces gabions ·, et on ferait passer le gabion farci par-dessus, ensuite on ·ait que la trouée strictement nécessaire pour entreprendre elle sape.

– DÉBOUCHER D'UNE TRANCHÉE PAR UNE SAPE DOUBLE.— œuvre s'exécute d'une manière pareille à la précédente ; ınt, les servants des deux brigades, en disposant les gabions out à bout, doivent les relier entre eux.

– DÉBOUCHER, EN SAPE SIMPLE OU DOUBLE, D'UNE TRAN- F. 38. E LARGEUR ORDINAIRE. — Les servants amènent dans la 39. e un gabion farci, contre le revers, vis-à-vis l'endroit où ıt déboucher.

[uatre sapeurs se munissent de 2 crochets de sape, 4 four- poutrelles de 3^{m},50 de longueur taillées en crans sur une s faces, 2 cordes de 10 à 12^{m},00 de long, armées de cro- leurs extrémités, 2 dragues emmanchées l'une de 1^{m},00, de 2^{m},00.

ıapeurs n°s 1 et 4 enlèvent d'abord le couronnement des gabions, et les renversent eux-mêmes dans la tranchée. Ils ensuite deux poutrelles de rampe dont ils engagent les ex- ; d'environ 0^{m},30 sous le gabion farci. Les n°s 2 et 3 atta- ce gabion deux cordes par leurs crocs, et plantent au pied rs un fort piquet de chaque côté du gabion farci. Cela fait, urs et les servants font franchir le parapet au gabion farci, l'abord, et ensuite à l'aide de crochets, et lorsque ce ga- ;cend à l'extérieur, ils le maintiennent à l'aide des deux]ui sont passées autour des piquets plantés au pied du re- ; manière qu'il descende parallèlement à lui-même sans raîné au loin par son poids. Ce franchissement terminé, le · sapeur, couvert par les terres du parapet, doit préparer · l'emplacement de deux gabions, et les poser sur le ter-



F. 40. 610. — TRAVERSES. — La sape double, marchant
les ouvrages de la place, on est obligé d'y ménager d
de distance en distance, afin de préserver cette sa
d'enfilade.

Les traverses s'appellent *en crémaillères* lorsqu'el
sées alternativement à droite et à gauche de la sape,
tes, lorsqu'elles sont laissées au milieu de la sape, q
contourne entièrement.

L'espacement des traverses est variable, suivant l
ouvrages par rapport au sol de la sape, et suivant l
terrain plus ou moins propre au ricochet.

L'exécution de ces traverses rentre entièrement da
débouchés.

Les tranchées, dont les coudes forment les traverses
de largeur dans la direction de la sape, et 3m,00 seul
le sens perpendiculaire, parce que dans ce second cas
faites à la sape pleine.

CHAPITRE IX.

ATTAQUE DES PLACES.

§ Ier.

'ROUPES DE TOUTES ARMES NÉCESSAIRES POUR UN SIÉGE; EXEMPLES.

ALUATION DE LA FORCE DES ARMÉES DE SIÉGE.— n et *Cormontaingne*, lorsqu'il faut attaquer dans : *place*, si *petite* qu'elle soit, mais située dans une , n'eût-elle que 400 hommes de garnison, on n'y yer moins de 10 à 12,000 hommes et plusieurs ré- valerie.
moyenne, qu'il faut circonvaller, et qui a 2 à 3,000 ırnison, exige que l'armée assiegeante soit de 20 à ıes.
plus considérables, qui ont 3 à 4,000 hommes de vent être attaquées par des armées 7 à 8 fois plus :ement 5 à 6 fois plus fortes si les garnisons sont de et 18,000 hommes.
:siégeante peut être moins nombreuse quand elle est une armée d'observation.
ne peuvent être considérées comme générales, car nécessairement selon le terrain, la fortification, la orce des ennemis du dehors, et les circonstances de

e l'armée de siége doit être égale au nombre d'hom- le service journalier, multiplié par le nombre de equel on veut que revienne le tour de service. Cette :tre réglée suivant la saison, le climat, le péril et la ban la fixait à 5 ou 6 jours pour le retour à la tran- ı est souvent obligé de la réduire à 3 ou 4 jours seu-

du *service journalier* embrasse principalement les 'ants :
le journalière de la tranchée, qui doit être environ ırnison;
bre d'hommes qu'exigent le service, les mouvements ırts de l'artillerie;
ıe demandent les travaux d'attaque, en comprenant s, les transports et l'exécution;

nécessaires pour les batteries de brèche;

Douze canonniers par pièce, chacun d'eux étant de ... 3 jours;

Enfin, les sapeurs, travaillant 8 heures par jour, tous les jours : 24 sapeurs par 24 heures, pour me... de sape, ou 30 sapeurs à cause des pertes : leur nomb... donc le maximum des têtes de sapes qui doivent marc... ble, multiplié par 30. Les mineurs peuvent en généra... pris dans ce nombre.

Tous les *officiers du génie* d'un corps d'armée qui ... un siége sont organisés en *brigades*; chaque brigade ... rement de 8 à 9 officiers, y compris un commandant et un commandant en second : il doit y avoir autant ... que de capitales sur lesquelles on chemine.

Une *armée de siége*, forte de 70,000 hommes, pe... mée de 7 divisions, chacune de 10,000 hommes;

Chaque division composée de 2 brigades d'infanterie ... de cavalerie, 2 batteries de position, et 1 compagnie ... ou de pontonniers;

Chaque brigade d'infanterie de 2 régiments à 3 b... bataillon de 720 hommes, et le régiment de 2,160 h...

Chaque brigade de cavalerie de 2 régiments de ... chacun;

Chaque compagnie d'artillerie, de sapeurs ou de ... de 150 hommes;

Chaque compagnie du train, 110 hommes et 180 c...

Il faudra de plus avoir en réserve : 2 ou 3 batterie...

ivent les exemples suivants, qui peuvent de plus être utiles renseignements :

—Exemples de la composition de quelques armées ge.—(*Voyez*, pour la défense des places indiquées ci-desc n° 614, page 124, et le § 1er du Chap. X.)

Menin. 1706.— Les fortifications consistaient en 11 fronts liers, un ouvrage à cornes et quelques dehors; les 3 fronts que à fossés secs, protégés par trois demi-lunes; la moitié place couverte par une inondation.

mée de siége : 50 bataillons et 24 escadrons. Ligne de cirillation continue. 72 pièces de canon et 44 mortiers en bat-

Lille. 1708. — Les fortifications consistaient en 17 fronts irréguliers avec demi-lunes, contrescarpes en maçonnerie, et s pleins d'eau; 4 ouvrages à cornes, 2 tenaillons et quelques les; le tiers de la place couvert par une inondation, et par tadelle, pentagone régulier, bastionné, avec demi-lunes, et escarpes revêtues, entouré de fossés et d'avant-fossés pleins , et éclairé par plusieurs flèches.

mée assiégeante : 50 bataillons et 90 escadrons. Une armée ervation. Ligne de circonvallation continue, et quelques pare lignes de contrevallation.—Deux attaques, communiquant ible. 120 pièces de canon et 80 mortiers en batterie.

Douai. 1710.—Les fortifications consistaient en une vieille ite d'environ 3,000m de développement, de peu de relief, iée de tours et terrassée en partie seulement, mais précédée es fossés pleins d'eau; en avant de l'enceinte, un grand nombre èces détachées comme demi-lunes, ayant de mauvais flanents et des communications peu assurées; un ouvrage à cortrois redoutes; et le fort de Scarpe, pentagone bastionné reavec fossés pleins d'eau et demi-lunes, situé à 500m des ges extérieurs de la place. Douai se trouvait en outre coupar des inondations sur presque tout son périmètre.—Le fort arpe ne fut pas attaqué.

mée assiégeante : 40 bataillons et 40 escadrons, environ 0 hommes. Armée d'observation : 138,000 hommes. Lignes rconvallation et de contrevallation sur les points les plus acles.—Deux attaques en communication ensemble. 288 pièe canon et 80 mortiers ou pierriers.

Aire. 1710.—Les fortifications consistaient en une enceinte veloppement d'environ 9 fronts, irrégulièrement bastionnée, demi-lunes revêtues; fossés et même avant-fossés, pleins sur presque tout le tour des glacis; deux ouvrages à cornes re avec fossés pleins d'eau; le fort Saint-François, couvrant

contre-gardes revêtues ; tous les fossés pouvant être r
à volonté ; trois ouvrages à cornes et plusieurs ouvrag
ne citadelle protégée par un ouvrage à couronne ave
t lunettes. Valenciennes était protégée, de plus, p
inondations.

Armée assiégeante : 30 bataillons, 28 escadrons, c
gnies de troupes d'artillerie, du génie, etc. Point
circonvallation. — Une seule attaque. Le corps de p
en brèche de loin dès les premiers jours. Armemen
mière parallèle, 92 bouches à feu ; de la deuxième, 7
sième, 119.

6° *Dunkerque*. 1793. — Les fortifications consist
mauvaise enceinte en terre, du développement d'une
fronts, à peine bastionnée sur quelques parties, et m
à l'abri d'un coup de main, mais protégée par de g
pleins d'eau et par une inondation.

Armée assiégeante : 30,000 hommes. Pas d'attaqu
seulement, des redoutes et de fortes batteries, avec d
ments en arrière pour y communiquer.

7° *Dantzig*. 1807. — Les fortifications se compo
fronts en terre, couverts par l'inondation de la Vist
fronts revêtus : tous les fossés étaient pleins d'eau ; u
seconde enceinte détachée, avec des reliefs en terre t
rables, et palissadée fortement, à fossés secs, protégeai
non inondés. Il y avait peu d'ouvrages extérieurs.

Armée (française) assiégeante : 6 régiments d'infan
giments de cavalerie ; une compagnie d'ouvriers d'a
compagnies d'artillerie à pied ; 1 *idem* à cheval ;

;ée ensuite pendant 4 mois, par 55,000 hommes et par e de 120 bâtiments, qui à elle seule tira 35,000 coups et s fusées à la congrève.

ssiégeants finirent par convertir leurs parallèles en bat- t dans une seule il y avait jusqu'à 41 mortiers, 10 obu- 42 canons, pour écraser et brûler la ville ainsi que les . Ils mirent en batterie 150 pièces contre le fort d'attaque nt.

oses. 1808. — Les fortifications de cette citadelle consis- n un pentagone bastionné, avec escarpes et contrescarpe s ; fossés secs et glacis coupés.

'e assiégeante : infanterie, 12,000 hommes ; 3 compa- 'artillerie ; 2 *idem* du train ; 3 *idem* de sapeurs. — Une .taque réelle par la ville, et une fausse attaque du côté op-

Méquinenza. 1810.—Les fortifications de ce petit château, ı sommet d'un plateau en roc accessible d'un seul côte, ıient en une muraille irrégulière, précédée d'un ouvrage a de 150m de côté extérieur.

ée assiégeante : infanterie, 5,000 hommes : artillerie, 2 gnies, 10 pièces de siége, 8 mortiers et obusiers avec un isionnement de 400 coups par bouches à feu ; génie. 3 gnies de sapeurs, 1 *idem* de mineurs, et 32 caissons ren- t 10,000 outils.

it, sur le plateau, un chemin de plusieurs lieues pour ame- 'tillerie.

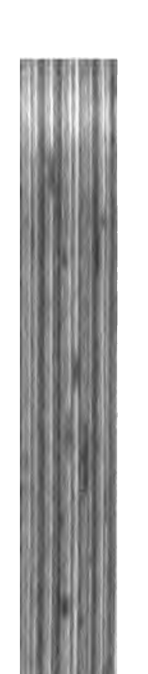
ı attaques contre l'ouvrage à cornes, l'une par le plateau, par la ville basse.

Ciudad-Rodrigo. 1810. -- Les fortifications consistaient vieille muraille, du développement d'environ 2000m, au : laquelle se trouvait une fausse braie à redans avec cou- pes revêtues, sans chemins couverts : un côté était inacces- cause de la rivière et des escarpements.

ıée assiégeante : infanterie, 4 divisions ; cavalerie, 1 di- en tout environ 25,000 hommes, dont une partie formait ps d'observation ; artillerie, 8 compagnies, 1 *idem* de pon- 's, 40 pièces de 24, 7 de 16, 12 de 12, 11 mortiers, siers et 2 pierriers, avec un approvisionnement de 700 par pièce ; génie, 4 compagnies de sapeurs. — Une seule e.

pluies considérables rendirent le transport de l'artillerie ifficile.

Almeida. 1810. — Les fortifications consistaient en six assez réguliers revêtus, avec demi-lunes, fossés creusés e roc, et chemins couverts.



ceinte très-irrégulièrement bastionnée, du dévelo[
viron 8 fronts, inaccessible sur l'étendue de 3 fror
rière la rivière ; escarpes revêtues ; fossés secs et
le roc, un château intérieur ; 3 forts extérieurs et un

Armée assiégeante : infanterie, 17 bataillons for
10.000 hommes ; artillerie, 980 hommes, 1075 c
parc de siége de 40 bouches à feu approvisionnées a
génie, 1 compagnie de mineurs, 1 *idem* de sapeur
train, en tout 493 hommes et 84 chevaux, 10,000 c
sacs à terre.

Une armée d'observation de 15,000 hommes.

Il fallut près de 3 mois pour rassembler tous les ap
ments. Les transports offrirent les plus grandes difficu
struisit une route de 20 lieues pour conduire le matériel

Une seule attaque véritable contre la ville, mais c
rivière, et une fausse attaque contre le fort d'Orléan

Le chemin couvert du bastion fut couronné la 7e n
rie ne commença à tirer que le 9e jour.

Le mineur étant déjà attaché à l'escarpe, la batter
fut construite et armée en 36 heures, et la brèche fa
res en faisant un feu de bataille.

11° *Lérida*, 1810. — Les fortifications consistaient
vaise et ancienne muraille, d'environ 3500m de de
sans contrescarpes ni chemins couverts ; un château,
rocher, formait la principale défense de la place ; u
de pont ; un fort éloigné, précédé de 2 redoutes, re
l'investissement de la place.

Armée assiégeante : infanterie, 11,100 hommes ; a

e. 1811. — Grande place située sur le roc, en , fortifiée très-irrégulièrement, équivalente à un 12 à 15 fronts, se prolongeant vers la plaine la plupart en maçonnerie et quelques-uns en pleins d'eau, formant trois enceintes successives, par le fort Olivo bâti à l'extrémité d'un pla- ville.

nte : 29 bataillons et 10 escadrons, ensemble artillerie, 2,000 hommes, 1,692 chevaux, 66 it 24 pièces de 24 et 18 mortiers, avec appro- 00 coups, plus 36 pièces de campagne avec les . 700 hommes, 80 chevaux, 12,000 outils, rre, 8,000 gabions.

té pour les transports du matériel et pour la evaux.—Une seule attaque.

1811.—Les fortifications consistaient en 8 fronts in développement d'environ 4 fronts irréguliers; de 10m.00 de hauteur ; contrescarpes également m,00 ; demi-lunes en terre.

ise) assiégeante : infanterie, 23 bataillons for- mes ; cavalerie, 4 escadrons (16 autres esca-); ensemble, 3,815 hommes ; artillerie, 1 com- niers, 1 *idem* d'ouvriers, 6 *idem* à pied, 2 *id.* de 24, 12 pièces de 12, 16 pièces de 8, 4 mor- etits mortiers, 4 obusiers de 8po, 8 obusiers de et voitures chargées de munitions; génie, 1 eurs, 3 *id.* de sapeurs, ensemble, 526 hommes ; marine, 20 caissons d'outils, et 75 voitures de le matériaux.—Une seule attaque.

1812.— Armée (anglaise) assiégeante : 50,000 canons de gros calibres, indépendamment de ille, et un matériel de siége considérable, con- de 1,000 ouvriers.

1811. — Les fortifications se composaient de 8 réguliers, ayant 8m,00 de hauteur d'escarpe, et contrescarpe en maçonnerie, 7 demi-lunes im- unette également revêtue.

se) assiégeante : infanterie, une division forte ; cavalerie, 1 régiment de 990 hommes. — Le avec l'artillerie de cette division, composée de ompagnies du train de 265 hommes ; 1 compa- et 200 outils. — Huit jours après l'ouverture de vèrent seulement 2 compagnies d'artillerie de le 1re et 6 pièces de 12, 1 obusier de 8po, une de sapeurs et une de mineurs.

§ II.

APPROVISIONNEMENTS DE SIÉGE. — DIMENSIONS, POIDS DES MATÉRIAUX NÉCESSAIRES. — EXEMPLES DE CONSOM FAITES DANS QUELQUES SIÉGES.

613. — APPROVISIONNEMENTS ET MATÉRIAUX DE SIÉGE. faire une évaluation particulière des approvisionnement saires pour le siége de chaque place que l'on attaque. T en supposant que la place soit grande, et défendue par 12,000 hommes de garnison, et qu'elle doive résister pen mois de tranchée ouverte à une armée assiégeante de 70,0 mes, on peut admettre, comme renseignements, les moyennes contenues dans les deux tableaux suivants :

MATÉRIEL DE L'ARTILLERIE.

BOUCHES A FEU et PROJECTILES.	VOITURES, MACHINES, ETC.	OUTILS ET OBJETS	
Canons de 24 et 16...60	Chariots à canon.60	Pelles rondes.500	Clous
Id. de 12 ou de 8....50	Charrettes......150	*Id.* carrées....700	Fil de
Mortiers de $0^m,32$ ou de	Chariots couverts..5	Pioches........450	*Id.* de
$0^m,27$..............30	Triqueballes......2	Haches..........60	Feuill
Id. de $0^m,22$..........6	Caissons.........5	Serpes........ 60	blanc
Obusiers.............15	Camions.........70	Manches d'ou-	Poix g
Pierriers............12	Prolonges......400	tils........1500	Poix r
Affûts de rechange pour	Avant-trains...190	Outils de forge-	Goudr
les canons...........75	Essieux de fer.....6	rons, charpen-	Vieux
Id. pour les mortiers,	Paires de roues..26	tiers, charr..200	Paque
pierriers, obusiers...45	Timons..........60	Tire-bourres....20	cords
Armements, autant que	Jantes.........150	Grils à rougir les	Etoupe
d'affûts.	Rais.........400	boulets..........5	Sacs à
Boul. de 24 ou 16.60,000	Paires de traits.400	Cuillers de fer...6	Seaux
Id. de 12, 8 20,000	Harn. de limons.20	Tenailles de fer.6	Dames
Bombes 15,000	Brouettes........50	Mortiers pour pi-	
Obus.............15,000	Chèvres...........4	ler.............3	
Grenades.........40,000	Câbles pour les chè-	Entonnoirs.......5	(
Pétards de fonte.......2	vres........... 2	Mesures à pou-	à e
Fusées à bomb...16,000	Crics.......... 10	dre.........20	s
Id. à grenades...45,000	Traîneaux........4	Lantern. sourd.30	
Gargousses faites.40,000	Cabestans.........4	*Id.* claires......15	
Cartouches d'infan-	Balance.......... 1	Forges compl....8	Plate-
terie...... 70,000,000	Mètres..........100	Hectolitres de char-	canon
Poudre.......400,000 k.		bon............5	*Id.* à
Plomb (balles).80,000 k.		Fer en barr.600 k.	Fascin
Mèches à canon.2,000 k.		Acier.........10 k.	Saucis
Salpêtre..........400 k.		Cuivre....... 10 k.	Gabion
Soufre... ....300 k.		Etain...... .10 k.	Piquet

Le transport des parcs de l'artillerie et du génie est une opé-
ation difficile, à cause de la grande quantité de voitures qu'ils
mportent : on doit profiter le plus possible des ressources de la
avigation pour l'effectuer.

MATÉRIEL DU GÉNIE.

VOITURES, MACHINES, ETC.	OUTILS ET OBJETS DIVERS.		
rettes..... ..100	Pelles. 20,000	Entonnoirs.........2	Châssis de mines 60
ueballe.........1	Pioches.. ...15 000	Chaudières de fer.2	Blindes 300
son d'outils de	Haches...... .6,000	Gamelles de bois.10	Ecopes pour jeter de
neurs...........1	Serpes.......10,000	Mortiers pour piler.2	l'eau sur le feu...
de sapeurs......6	Outils de min...400	Toiles pour les sau-	Ballots de laine.200
.eux de fer.... .4	Maillets de bois..10	cissons. 50m	Peaux de mout..200
es de roues...14	Manch d'out.24,000	Fil..............2 k.	Poix grasse....25k.
ons........ .. 40	Pots-en-tête......25	Aiguilles à coud.200	Poix resine. ...10k.
es.............50	Cuirasses. 25	Ficelle. ....20 k.	Goudron........50k.
s... 100	Pétards. 2	Paquets de menus	Chandelles....300k.
es de traits..100	Sacs à terre.100,000	cordages. 200	Flambeaux de cire
nettes........130	Fourches de fer..40	Etoupes........10 k.	jaune.........100k.
. es d'osier....200	Etaux..............4	Forges complètes..4	Vieux oing....100k.
iers d'osier..200	Enclumes..........8	Hectolit. de charb.5	Caisses de medic...2
fles de bois avec	Soufflets...........8	Fers en barres.400k.	Fournitures de bu-
ulies......... ...6	Limes....... 30	Acier. ....10k.	reau. ...."
ance. 1	Vrilles......... ..20	Cuivre. ....10k.	—
vres. 2	Grandes scies......3	Etain....... ...10k.	OBJETS à confectionner sur place
le pour les chè-	Scies à main....150	Fil de fer.......25k.	
ne...............1	Fers de villebreq.24	*Id.* de laiton....25k.	
uelles de bois..10	Leviers..........200	Feuilles de fer-	Fascin. à trac.3.000
res. 100	Poulies de fonte..30	blanc. 500	*Id.* à revêt.125.000
sieurs cabestans,	Lanternes claires.15	Clous divers..4,000	Gab. de sape.20.000
es et traîneaux.	*Id.* sourdes.......30	Cadenas... 6	*Id.* farcis.......360
	Lampes. 62	Planch. de sapin.500	Fag. de sape.14.000
	Tamis..............1	Planches de coffrage	P.quets. ...375.000
	Mesures à poudre.10	de ciel.......2,000	Claies.... ....1.000

On fixe l'ordre des convois d'après l'importance des objets :
1° les outils de pionniers et ceux nécessaires à la confection des
matériaux de siége; 2° les bouches à feu, leur approvisionne-
ment, etc.; 3° les rechanges.

On peut bien évaluer à 4,000 le nombre de chevaux nécessaire pour
transporter le matériel indiqué par les deux tableaux précédents; on
se procure ordinairement par réquisition une partie de ces chevaux.

Il faut toujours avoir au moins un nombre de chevaux suffisant
pour pouvoir emmener les bouches à feu, dans le cas où on leve-
rait le siége précipitamment.

Si la place que l'on assiége est un peu considérable, et que la
ligne de circonvallation doive avoir 4 ou 5 lieues de tour, il faudra

commander de corvée 15,000 paysans et 3,000 chariot
la ligne sera achevée, il suffira de garder 100 chariots
ter les matériaux à la queue de la tranchée, et 500 pa
entretenir les chemins et faire des fascines et des gabi

En pays ennemi, afin d'empêcher les paysans de d
faut leur donner autant que possible double ration de p
viron 0f,50c par jour, en laissant le reste de leur sa
charge des autorités locales.

Dès le commencement du siége, on doit s'occuper de
tion des *gabions* et tenir la main à ce qu'ils soient ég
faits et de bonne assiette. C'est un ouvrage de sapeurs
montaingne faisait payer 5 sous.

Une *claie* de 2m,00 de long sur 1m,20 de large e
comme un *gabion*, aux sapeurs, de même que 6 bons
sape, ou 24 *fascines* de sape reliées de 3 harts.

Lorsqu'on a à sa disposition une grande quantité de
on peut, dans certains cas, les employer comme gabions

Trois ou quatre jours avant l'ouverture de la tranché
les troupes ont à peu près achevé de camper et de se
fourrages, on commande ordinairement à chaque bat
3,000 fascines de couronnement, et 3 piquets par fasc
chaque escadron, 1,200 à 1,500 fascines et leurs piqu
un ouvrage de corvée qui ne se paie point.

Nota. Voyez, pour plus de détails sur les dimensions, les
prix des matériaux de siége, les chapitres : MACHINES ET CONS
pag. 113. — FORTIFICATION PASSAGÈRE pag. 349. — MINES, I
SAPES, pag. 398.

614.—EXEMPLES DE CONSOMMATIONS FAITES DANS
SIÉGES (attaque et défense)—(*).

2° *Lille*. 1708.—Perte des assiégeants, pendant l'att
place seulement : 18,000 hommes mis hors de combat
10,000 hommes morts de maladies.

3° *Douai*. 1710. — L'artillerie de l'attaque tira pr
cesse, et lança jusqu'à 12 à 1,500 bombes par jour.

Perte des assiégeants (estimation moyenne) : 10,30
hors de combat.

Perte des assiégés (estimation moyenne) : 2,800 ho
hors de combat.

4° *Aire*. 1710.—Perte des assiégeants : environ 8,00
hors de combat.

Perte des assiégés : environ 3,000 hommes hors de

5° *Valenciennes*. 1793. — Les assiégeants jetèrent
ment 800 bombes et 500 boulets rouges chaque nuit da

(*) *Voyez* le n° 612, pag. 417, et le § Ier du CHAP. X.

out 84,000 boulets, 21,000 obus, 18,000 bombes.
pierriers, et firent jouer 3 globes de compression.
ue. 1793. — Une dernière tentative pour enlever
force ayant échoué, l'arrivée d'une armée de se-
s assiégants de se retirer précipitamment la nuit.
44 bouches à feu, 17,000 boulets, 85,000 livres
00 sacs à terre, et une grande quantité d'outils et
siége.
1813. — Dans la chaleur du siége, la place tira
t 1,500 coups par jour.
anquaient; les rations furent diminuées pendant le
tes à la fin du siége à 21 onces de pain, 2 onces ½
ce de viande de cheval, 1 once de riz, 3 gros de
re d'eau-de-vie, $\frac{1}{16}$ de litre de vinaigre, $\frac{1}{24}$ de livre
e de gruau.
siégés: 17,735 morts et tués.
808. — La dépense pour les travaux d'attaque du
20,000 francs.
iégés: 1,100 hommes.
nza. 1810. — Perte des assiégés: 400 hommes.
Rodrigo. 1810. — Perte des assiégeants: 900
on 800 chevaux d'artillerie.
ts consommèrent 18,286 boulets, 11,859 bombes
0 kil. de poudre.
iégés: 1,800 hommes.
. 1810. — Perte des assiégeants: 350 hommes;
vaux d'artillerie.
1810. — Perte des assiégeants: 400 hommes.
its tirèrent en 5 jours 300 coups par pièce.
iégés: 1,400 hommes.
tirèrent 20,000 coups de canon.
ne. 1811. — Perte des assiégeants: près de
dont 22 officiers du génie.
its tirèrent 42,000 boulets, bombes ou obus.
iégés: environ 10,000 hommes et la moitié de la

tirèrent 120,000 boulets, bombes ou obus.
. 1811. — L'artillerie consomma 25,100 pro-
espèce, et 80,000 livres de poudre; le génie.
erre, 2,000 gabions et 2,000 fascines.
iégeants: environ 2,000 hommes.
. 1812. — Perte des assiégés: environ 1,200
combat.
. 1811. — Perte des assiégeants: 55 hommes.
égés: environ 300 hommes.

§ III.

INVESTISSEMENT DE LA PLACE.—CIRCONVALLATION ET CONTREVALLATION.—RECONNAISSANCE GÉNÉRALE DE LA PLACE, ET MANIÈRE D'EN LEVER LE PLAN ; POINT D'ATTAQUE ; RECONNAISSANCE PARTICULIÈRE DU TERRAIN D'ATTAQUE ; PRÉCAUTIONS A PRENDRE DANS CES RECONNAISSANCES. — MOYENS DE DÉTERMINER LA DISTANCE DE LA TRANCHÉE AUX SAILLANTS DES OUVRAGES, ET DE TRACER LE PROLONGEMENT DES FACES ET DES CAPITALES.

—

615.—INVESTISSEMENT.—Le premier soin d'un général qui se propose d'entreprendre un siége est de s'assurer de magasins d'où il puisse facilement tirer ses vivres et ses munitions. Le plus avantageux est de les établir, si l'on peut, dans des villes de guerre voisines de celle qu'on attaque, et communiquant avec elle par des rivières ou des canaux, ou par de bonnes routes.

Lorsque les troupes et les magasins sont disposés, la première opération militaire du siége est celle de l'*investissement* qui a pour but : 1° d'intercepter les communications, les secours, les suppléments de garnison et d'approvisionnements et les porteurs d'avis ; 2° d'enlever ou de détruire tout ce qui pourrait être utile à la défense, et dont la garnison devrait essayer de s'emparer ; 3° de repousser dans la place ou de faire prisonniers ses détachements, et d'obliger à rentrer les bouches inutiles dont elle voudrait se débarrasser ; 4° enfin, de protéger la reconnaissance du terrain et des ouvrages, etc...

Les troupes d'investissement doivent s'avancer, jour et nuit, par une marche secrète et prompte, jusqu'à 3 ou 4 kilomètres de la place, y faire une courte halte, et se diviser de suite en détachements, qui se répandent avec célérité sur toute la circonférence et à portée de canon de la place, de manière à en occuper toutes les avenues.

Pendant le jour, les troupes se tiennent à la grande portée du canon de la place (1,500m à 2,000m), et la nuit, à portée du fusil, presque sans intervalle entre elles, et tournant le dos à la place avec de petites gardes devant et derrière. Une réserve est indispensable à cause de la faiblesse de chaque détachement.

La moitié des cavaliers doit toujours être à cheval, et les chevaux qui sont au repos pour l'autre moitié restent sellés la nuit ; pendant le jour, lorsqu'on s'est éloigné, et qu'on a établi des gardes ordinaires faisant tête à la place, et des grand'gardes sur les avenues du côté des secours, les hommes et les chevaux qui ne sont pas de service peuvent prendre quelque repos.

Si le terrain est coupé par des rivières non guéables et sans ponts, l'investissement se fait par plusieurs corps simultanément.

emploie, pour l'investissement, des troupes légères et sur-
beaucoup de cavalerie.

6.—LIGNES DE CIRCONVALLATION ET DE CONTREVALLATION, 's, PARCS, MAGASINS, ETC. — Les officiers du génie arrivent le corps investissant, et commencent de suite une première naissance de la place. L'armée arrive le jour suivant. Elle ne avec elle toute son artillerie de campagne, souvent même partie de son artillerie de siége, des chariots de réquisition, et nombre de paysans pour travailler aux lignes et faire les ées. On prend de suite, pour le campement, des dispositions l'on rectifie le lendemain. Les généraux et les ingénieurs font ur de la place, arrêtent le tracé des lignes, l'emplacement camps, parcs et hôpitaux, s'occupent de la construction et de éparation des ponts et des routes nécessaires à l'armée de e, et font détruire les communications qui faciliteraient rivée d'une armée de secours.

In doit laisser assez de distance entre les lignes des grand'-des, en avant et en arrière du camp, pour qu'on puisse con-uire des lignes de circonvallation et de contrevallation, et éta-· le camp, dans l'intervalle qui les sépare. Ces grand'gardes acheront devant elles deux lignes de postes, en avant l'une de itre, commandés par des sergents ou des caporaux. Chaque ,te fournira 2 ou 3 sentinelles à 80ᵐ en avant. Les sentinelles ;ront bien se voir, et être espacées d'environ 120ᵐ en plaine. le 60ᵐ en terrain accidenté. En supposant 20,000ᵐ et 19,000ᵐ développement aux lignes, dont moitié en plaine, il faudrait par r 560 sentinelles fournies par 2,000 hommes, et 4,000 hommes grand'gardes, plus un renfort de 3,000 hommes d'infanterie · jour, jusqu'à l'achèvement des lignes.

Quelque petite que soit une place, sa *ligne de circonvallation* peut guère avoir moins de 24,000ᵐ de développement. Cette ne ne serait que faiblement gardée par une armée de 10 à ,000 hommes chargée du siége, si cette armée n'était appuyée outre par une *armée d'observation* capable de résister à *rmée de secours.*

La ligne de *circonvallation* s'établit de 3 à 4,000ᵐ des ou-ages de la place les plus avancés; la ligne de *contrevallation* 2,400ᵐ à 3,100ᵐ des mêmes ouvrages.

On trace ces lignes de manière : 1° que la queue du camp, du té de la place, soit hors de portée du canon ; 2° qu'elles occu-nt les points dominants et voient bien toutes les avenues ; 3° que urs parties se flanquent et se protégent réciproquement à petite ortée de canon de campagne.

Vauban faisait ces lignes continues : d'après lui, il faut 2 jours 1 moins, et 10 jours au plus, pour leur construction, en mettant

en réquisition les habitants pour y travailler (*Voyez*, pour le tracé et l'exécution, les §§ I, II et III du Chap. VII, pag. 345 et suiv.).

Les *camps* s'établissent sur l'emplacement de 600m de largeur laissé entre les deux lignes : le front de bandière doit être parallèle à la circonvallation, tourné de son côté, et à 240m en arrière (*Voyez* Chap. XII, § II). On tâche de tirer le meilleur parti possible des localités, et on place chaque corps sur le terrain qui est le plus convenable pour ses mouvements. Les différents camps doivent communiquer facilement entre eux par de bons chemins traversant les différents obstacles du terrain, soit ravins, soit forêts, etc. Des ponts sont indispensables sur les rivières non guéables, et sur les inondations ; il faut les établir de préférence sur chevalets. Pour chaque communication, il doit y avoir trois ponts éloignés les uns des autres d'une centaine de mètres, l'un pour l'aller, l'autre pour le retour, et le troisième en réparation. Leur emplacement doit être dérobé aux vues de la place et de l'armée de secours ; il faut que leurs extrémités soient protégées par des ouvrages, et que leurs abords soient commodes (*Voyez* Chap. XII, § VIII).

Les lignes ne sont armées qu'au moment d'être attaquées, et seulement sur les points menacés, avec de l'artillerie de campagne et les batteries de réserve, qui sortent dans ce cas de leur campement.

L'artillerie se met généralement dans les ouvrages fermés à la gorge, qui se trouvent dans les lignes.

Le principal but des lignes étant d'arrêter les convois, les partis et les porteurs d'avis, l'armée de siége, en cas d'attaque, devra souvent sortir de ses lignes pour se porter au devant de l'ennemi sur un terrain favorable.

Si l'armée d'observation est forcée de se replier devant l'armée de secours, elle entre dans les lignes avec les réserves d'artillerie et de cavalerie qui étaient au dehors. Toutes les troupes se forment en bataille derrière la ligne de circonvallation ; on garnit cette ligne et tous les ouvrages fermés, de défenseurs, avec de bonnes réserves en arrière ; l'artillerie à cheval et la cavalerie sont disposées à portée des grands débouchés. Les troupes du quartier voisin de celui qui est attaqué doublent les postes et les piquets de leur quartier, et se portent au secours du quartier attaqué. Si l'ennemi force la ligne en quelque point, les troupes repoussées doivent se retirer en bon ordre, sur leur réserve, et attendre qu'on ait réuni des forces suffisantes pour obliger l'ennemi à la retraite.

Si c'est l'assiégé qui fait une sortie, il faut doubler les gardes et les piquets de la ligne de contrevallation ; placer des pièces aux barbettes des ouvrages tournés contre la place, et sur les routes qui y aboutissent ; faire sortir des troupes pour soutenir celles en avant de la ligne, et forcer l'assiégé à rentrer dans la place.

es doivent être à couvert des vues de la place, des lignes, s'il se peut; il faut qu'ils soient pro-vrages, ou enveloppés de fossés ou de palissades, oin par des sentinelles multipliées. Les abords faciles et bien défendus. La proximité des routes es, et de l'eau pour les chevaux, entre en consi-éterminer l'emplacement des parcs.

le génie ont leurs parcs distincts et séparés.

trois espèces de parcs d'artillerie : 1° le grand ngées toutes les bouches à feu et les armements le petit parc, qui est à proprement parler l'ar-ction, où sont les forges, les matériaux bruts, les nge, les ateliers, etc.; 3° enfin, le parc des che-parc se place à côté du grand, à 50^{m} environ de tre côté, à 100^{m} ou 200^{m}, se trouve le camp rtillerie, et, à 40^{m} plus loin, le parc des chevaux. s doivent faire face à la place, parce que leur ma-né à agir que contre elle.

s à poudre doivent être à 4 ou 500^{m} en arrière tenir chacun environ 50,000 kil. La conservation eant de très-grandes précautions, on les dissémine ants entourés de fossés ou de palissades, et sur-lus grand soin.

outre un *hôpital* de guerre à la queue du camp, parcs, c'est-à-dire du côté où doivent s'ouvrir les

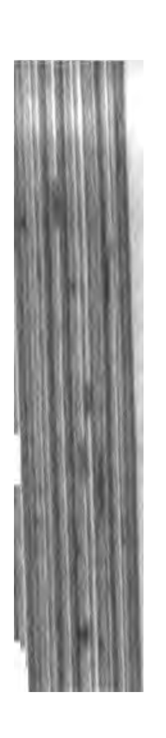
tinues furent abandonnées au dix-huitième siècle : gnes discontinues, qui conviennent principalement urvues de dehors, ou accessibles par un petit nom-

nières guerres, on a généralement supprimé les li-es de siége ont investi les places par divisions ou lement, occupant presque toujours une plus grande s, à l'effet de mieux contenir les populations deve-, de suppléer au défaut d'approvisionnements ré-'être pas surpris par des secours subitement im-r les mouvements rapides des autres forces belli-

ssiégeantes furent plus libres; mais les places in-vesties reçurent souvent des convois ou des secours; ncerter leur défense avec les armées ou les popula-ntes; les siéges redevinrent longs et chanceux (*).

---

es observations sont communiquées par M. le général ose une disposition dans le but d'éviter les inconvénients s, sans renoncer à ses avantages.



En même temps que l'on construit les lignes, on
reconnaissance générale de la place.

Pour faire une *reconnaissance de jour*, on doit
ou très-peu accompagné, mais ayant derrière soi de
cachées dans des haies ou dans quelques fossés, et
d'autres détachements plus nombreux et un peu pl
ne peut guère s'instruire ainsi que de la nature et d
terrain, du chemin à tenir pour les attaques, et de
pourront embrasser, du nombre et de la grandeu
cavaliers, demi-lunes, ouvrages à cornes, redans
verts, et de la nature de leurs revêtements ; mais s
et autres couverts près de la place, on ne les recon
pendant le jour qu'imparfaitement, ainsi que les
et courantes, et tout ce qui se rattache à leur ma

Pour compléter la reconnaissance d'une place,
procher *de nuit*, bien accompagné ; et le matin,
peu à peu avec le jour, on découvre ordinairem
qu'on voulait voir et ce que l'obscurité avait em
guer convenablement. Il est essentiel de s'assure
le terrain en avant sont propres aux tranchées,
sonder de distance en distance, et de reconnaîtr
sont roides et défendus par le canon de la place.

Il faut remarquer : si les chaussées sont vues
si leur direction parallèle aux ouvrages est fav
ques ; s'il y a des points d'où l'artillerie pourrait
loin, ou battre avantageusement celle de la plac
sont secs ou pleins d'eau courante ou dormante ;

:nt des galeries de mines, si les chemins couverts sont etc., etc.

'e le plan de la place et des environs, on entoure la 0m ou 1500m de distance d'un polygone dont les côtés ir 400m à 600m de longueur, et sont destinés à servir ıx levés de détails ultérieurs. On lève le plus exacte-)le ce polygone, et l'on y rattache les points principaux tels que clochers, tours, etc., ainsi que toutes les par- elles des ouvrages que l'on peut apercevoir ; on y rap- oussole et au pas toutes les maisons et autres couverts, s, cours d'eau, flaques, inondations, et généralement ıts remarquables des environs, et enfin on y dessine avec ıe du terrain et ses divers accidents. Cette carte sera *recteur* des attaques, et servira jour par jour à faire ı projet, et à recevoir le dessin des travaux exécutés ussi jour par jour.

)ÉTERMINATION DU POINT D'ATTAQUE. — Lorsque la nce générale et le levé de la place et des environs n est à même de déterminer le *point d'attaque.*

rde en général comme inattaquables ou très-difficile- ıables les parties de fortifications assises sur un roc pelé, et dont les revêtements ou les glacis sont en roc ; sont couvertes par des inondations, par des marais :ut mettre à sec, ou par une grande rivière non guéa- celles qui sont battues de flancs ou de revers par des :es et inabordables.

es saillants des côtés attaquables seront les points aux- evra s'attacher, parce qu'on peut les embrasser et les)n choisira ceux qui offriront le moins d'ouvrages à :cessivement, dont les ouvrages seront les moins forts, sorties de l'assiégé seront le plus difficiles. On devra égard à l'existence ou à l'absence des mines. Dans cun cas on ne marchera sur les rentrants.

e du terrain extérieur est aussi à considérer : on re- les couverts voisins des ouvrages, et les plis de terrain e versant ne sera vu que par une partie des ouvrages. montant doucement vers la place est favorable aux at-

naturellement choisir pour point d'attaque d'une place ılus faible, à moins que quelque considération particu- ge d'en user autrement.

place est située sur une rivière, d'un côté seulement, 'une petite fortification de l'autre côté, on doit attaquer ou en dessous de la rivière, y appuyer sa droite ou sa diriger vis-à-vis, sur l'autre bord, une tranchée contre



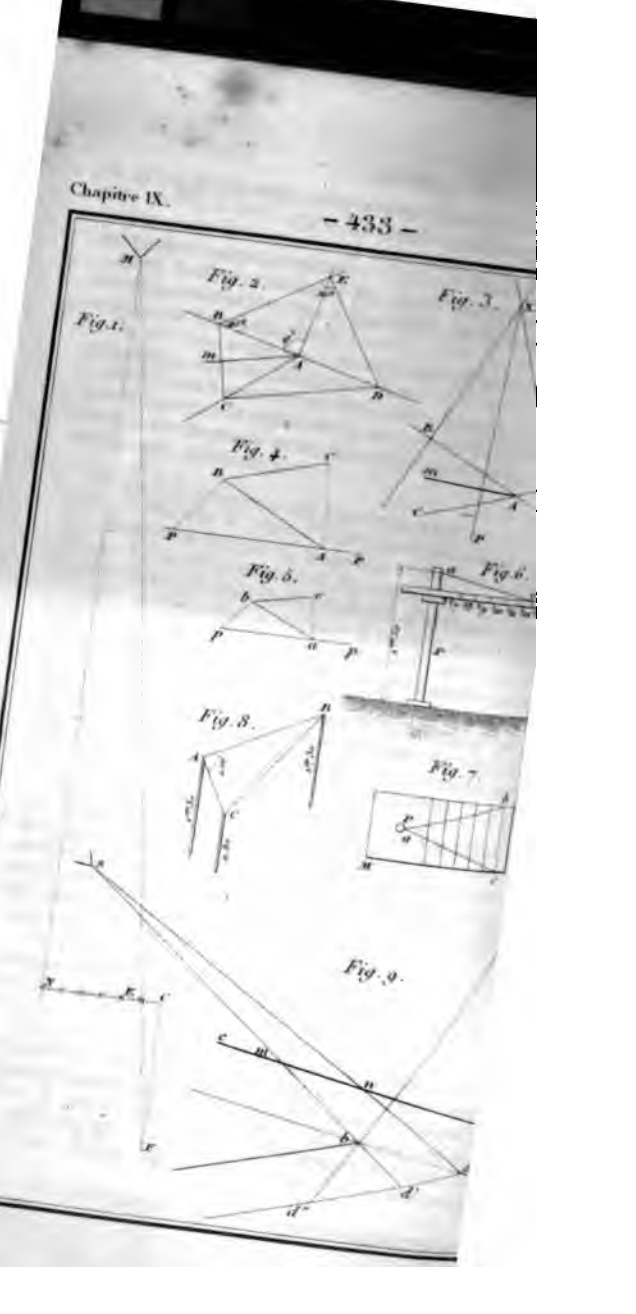
mais depuis que la saillie de la demi-lune a été aug
vient ordinairement préférable d'attaquer un basti
demi-lunes collatérales.

619. — RECONNAISSANCE PARTICULIÈRE DU TER
QUE. — Dès que le point d'attaque est déterminé,
l'établissement des parcs, magasins et hôpitaux, d
ditions énoncées ci-avant, et on commence la r
particulière des *fronts* ou du *front d'attaque*.

Cette reconnaissance consiste à relever avec so
apparents, et à les rattacher à des points de repèr
dans la campagne, à déterminer les prolongement
parentes des ouvrages, à marquer sur le terrain l
capitales, à reconnaître et à relever les emplacem
de tranchée à 12 ou 1500^m des ouvrages les plus
que le terrain que devront occuper la première
communications en arrière jusqu'à ces dépôts.

620. — MESURER LA DISTANCE DE LA PREMIÈ
AU CHEMIN COUVERT. — On mène la ligne NC perp
F. 1. MN, on divise NC en un nombre arbitraire de
on élève CF perpendiculaire sur CN, et on la prol
rencontre avec une ligne passant par le saillant M
de division de NC; on mesure CF; si CE est, p
cinquième de NE, la distance cherchée MN sera égal

Si l'on a aperçu le saillant de l'ouvrage et
chemin couvert, il faut avoir égard à la distance
ces deux saillants, qui est de 30^m à 40^m.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.

s, dès l'ouverture de la première parallèle, et mar-
ıts de rencontre avec elle.

:RMINER LE PROLONGEMENT DE LA CAPITALE D'UN
Par approximation, sans instruments.—On aligne
ι pièce de fortification et le saillant du chemin cou-
.oppe, et on marque le prolongement de cette direc-
ıiquets.
boussole. — On trace d'abord les prolongements
ı mesure, au moyen d'une boussole, les angles que
ʒements avec la ligne nord-sud ; de ces angles on
ue fait la capitale avec la même ligne; puis l'on
ant quelques stations, un point où la boussole mar-
:, son alidade se trouve dirigée sur le saillant de
ui peut se faire facilement et à la dérobée sans at-
ı de l'ennemi.
e équerre d'arpenteur. — Soit d'abord un *angle* F. 2.
: par un point quelconque B sur AB, on mène
E à 90° sur le même côté AB, puis ED à 90° sur
·encontre de AB prolongé : on parcourt ensuite AC
jusqu'en un point C tel qu'on aperçoive à angle droit
D; alors on joint BC, et la perpendiculaire A*m* sur
;le BAC en deux parties égales.
ıaintenant l'*angle inaccessible* X d'un ouvrage de F. 3.
ɔar un point quelconque A pris dans l'angle formé
ɔments des deux faces, on mène deux perpendicu-
rolongements, puis l'on divise l'angle BAC qu'elles
x parties égales, comme ci-dessus, et la perpendi-
issée sur la capitale auxiliaire A*m* sera la capitale

les moyens géométriques, quoique simples, ne sont
es, pour peu que le terrain soit montueux ou cou-
le distance où l'on est obligé de se tenir des forti-

---

§ IV.

: LA TRANCHÉE; DIFFÉRENTES DISPOSITIONS DES TROUPES.

ɪTURE DE LA TRANCHÉE.—Le point d'attaque étant
ıandant du génie doit dresser sur un plan directeur
.aques, en s'entendant avec le commandant de l'ar-
/ail est soumis au commandant en chef, et discuté
·squ'on est d'accord sur tous les points, que les li-
près terminées, la place bien reconnue, les maté-

riaux prêts, et l'artillerie en état de mettre du canon en *batterie* dans trois ou quatre jours, on peut ouvrir la tranchée.

Les matériaux et les outils à distribuer aux travailleurs doivent avoir été réunis dans les ***dépôts de tranchée.*** Ces dépôts sont établis à 12 ou 1500^m des ouvrages de la place les plus avancés; on tâche de les mettre à couvert par quelque pli de terrain, ou bien on les protége par un épaulement perpendiculaire à la capitale, de 2^m,50 de hauteur sur 80 à 100^m de longueur avec un retour de chaque côté, et on les palissade vers la campagne. Des officiers sont chargés spécialement du service de ces dépôts.

La ***garde de la tranchée*** en infanterie doit être égale au moins aux $\frac{3}{4}$ de la garnison; et la garde en cavalerie, moitié plus forte que celle de la place.

Le nombre des ***travailleurs*** égale le développement de tous les ouvrages entrepris à la première nuit, estimé en mètres, et divisé par 1^m,65 (longueur que chaque homme doit en exécuter). Il faut un quart du nombre des travailleurs en réserve. Les travailleurs, même lorsqu'ils sont sans armes, doivent être commandés par leurs officiers et sous-officiers.

La garde à pied et les travailleurs sont divisés en autant de sections qu'il y a d'attaques. Ils doivent se rassembler dans l'après-midi et arriver aux dépôts de tranchée avant la fin du jour. Chaque travailleur reçoit, au dépôt de tranchée, une fascine à tracer, une pelle et une pioche. La garde à cheval, divisée en deux sections, se rassemble sur la gauche et sur la droite des attaques, en des lieux cachés aux vues de la place.

F. 10. Pour ***ouvrir la tranchée,*** on part des dépôts, à la nuit tombante, en colonne de six files : deux files de grenadiers au milieu, deux files de travailleurs à droite et à gauche, puis deux files de soldats de garde (les travailleurs de droite portent la fascine à gauche, ceux de gauche portent la fascine à droite). Cette double colonne est conduite par deux ingénieurs sur la capitale, jusqu'à la distance des saillants des chemins couverts à laquelle on veut établir la première parallèle; là, cette colonne se sépare en deux pour se diriger à droite et à gauche. Les grenadiers marchent contre la place, et l'ingénieur se trouve lui-même du côté de la place par rapport aux travailleurs; chacun lui donne sa fascine, en faisant par file sur la droite ou sur la gauche en bataille, l'ingénieur aidé de deux sergents la pose sur le développement de la parallèle et le travailleur se couche en silence perpendiculairement à sa fascine. Les grenadiers se placent à 40 ou 60 pas en avant des travailleurs, et se couchent sur leurs armes; ils détachent seulement quelques sentinelles en avant, le genou en terre; ils doivent repousser les sorties, autant que possible, à la baïonnette. Enfin les soldats de garde sont ordinairement à quelques pas en arrière des travailleurs, ou parfois en avant et à moitié

entre les grenadiers et les travailleurs, et couchés le long armes perpendiculairement au front d'attaque.

les siéges modernes, la disposition suivante a été souvent pour l'ouverture de la tranchée. La garde, réunie vers s de tranchée, part à la nuit presque fermée pour se ren- hauteur de la première parallèle. On met, en avant de ement de cette parallèle, des compagnies qui détachent es précédés de sentinelles. Ces troupes restent couchées armes, prêtes à se relever au premier signal : les senti- tiennent le genou en terre, appuyées sur leurs fusils. Le la garde de tranchée se place au repos, en réserve, et illons ou compagnies entières, à une centaine de mètres re du terrain de cette parallèle, derrière quelque abri na- ne maison, un pli de terrain, etc., etc. La cavalerie se deux sections sur les ailes de la parallèle. Ces troupes ses à leurs postes par les chefs d'attaque. Pendant ce es travailleurs, avec le fusil en bandoulière, la giberne, tils, et une fascine à tracer, sont conduits sur deux files l'intersection d'une capitale avec la parallèle, et se déve- comme on l'a dit ci-dessus, en donnant leurs fascines aux officiers du génie, et se couchant ensuite le long de mes qu'ils placent perpendiculairement au revers de la).

uefois enfin, pour employer moins de troupes, on supprime partie de la garde de tranchée, et les travailleurs se gar- -mêmes, mais alors ils travaillent avec moins de sécurité. e que soit la disposition que l'on suive pour l'ouverture de hée, il est très-essentiel de prendre toutes les mesures pos- l'effet d'éviter le désordre dans la conduite et le placement ailleurs.

avail de nuit fatiguant et altérant beaucoup les hommes, ne précaution pour l'empêcher de languir est de leur faire r à chacun une ration de pain, et de leur distribuer en l'eau et de l'eau-de-vie; mais il ne faut les laisser man- près qu'ils se sont mis à couvert.

faciliter le tracé des tranchées, on doit avoir établi d'a- ır leur emplacement quelques piquets de repère dont la entourée de paille, ou bien d'un bout de mèche allumée : fois même on y laisse dans la journée des sapeurs, qui res- chés sur le ventre, et qui se lèvent le soir seulement pour e jalons.

ive assez fréquemment que les officiers du génie tracent s cordeaux, et que l'on ne fait point porter de fascines à ux travailleurs.

ın recommandait même cette première méthode de préfé- la seconde.

Lorsque les tracés sont achevés, s'ils ne se r
exactitude, on les rectifie promptement, puis o
basse : *haut les bras*, et l'on fait commencer
la fois, et dans le plus grand silence. D'autres
leurs exécutent en même temps les zigzags pour
dépôts de tranchée, les épaulements pour la ca
tranchées en zigzags sur les capitales en avant
vers la place.

Les ingénieurs doivent veiller à ce que le tr
formément, à ce que les travailleurs jettent bien
de la place, à ce qu'ils ne se réunissent pas pou
où ils se mettraient à l'abri, etc., etc., enfin à
bien à la tranchée une largeur de $1^m,00$ au fond,
deur de $1^m,00$, en les obligeant à se servir des
auront été remises à cet effet, de distance en dista

Quoiqu'on tienne la main, autant que possible,
travailleurs fassent leur tâche, il faudra, pendant
du siége, avoir des détachements chargés du perfecti
ouvrages.

La *durée du service* est de 24 heures pour la garde
et de 12 heures pour les travailleurs soit de jour, soit
tour de service à la tranchée doit être calculé de manière
s'il se peut, aux hommes, au moins 3 ou 4 jours de

Ordinairement les *ingénieurs* de service, après av
ordres du commandant du génie, *arrivent à la tranchée*
une heure avant le départ des officiers qu'ils doivent
avant les détachements de travailleurs qu'ils auront à

La disposition qui suit, bien que différente de celle qu
a aussi été reconnue très-avantageuse pour relever le
et les hommes de service : les chefs d'attaque, à 8 heur
tin ; les ingénieurs sous leurs ordres, à 11 heures du
officiers de troupes du génie avec leurs hommes et les tr
à 6 heures du matin et à 6 heures du soir ; et la garde de
à midi.

§ V.

TRACÉ DES TRANCHÉES ET ZIGZAGS ; LEUR DÉFILEMENT
MIÈRE PARALLÈLE. — DEUXIÈME PARALLÈLE. — DES
D'ARMES. — BATTERIES A RICOCHET. — BATTERIES
TIERS. — TROISIÈME PARALLÈLE. — BATTERIES DE PIER
PORTION CIRCULAIRE. — SAPE DEBOUT ; TRAVERSES.
LIERS DE TRANCHÉE.

624. — TRACÉ ET DÉFILEMENT DES TRANCHÉES. — Une
est *défilée* lorsque la ligne des feux des ouvrages que l'on

: la tête d'un homme placé debout dans cette tran-
e revers.

ofil généralement adopté pour les tranchées, l'in-
r plan de défilement est à peu près constante et
se entre $\frac{1}{8}$ et $\frac{1}{11}$; il ne reste qu'à déterminer, dans
irection à donner aux boyaux de tranchées. Vau-
conseiller de faire passer le prolongement des
n trace, entre la 1re, la 2e et la 3e parallèle, à
n avant du saillant collatéral le plus avancé, pour
ricochet ; mais à partir de la 3e parallèle, il pense
les tranchées ultérieures soient défilées juste, le
s de la place devant alors être éteint.

zigzags, ou boyaux de tranchée, ne gênent point
'allèles et des batteries à ricochet, il faut ordinai-
boyaux soient limités entre deux lignes conver-
nt d'attaque, et qui coupent la 1re parallèle à 70m
que côté de la capitale, et la 3e parallèle à 25m.
gle que doivent faire entre eux deux zigzags con-
0°, autrement le retour est difficile à défiler, et le
p peu d'épaisseur. Si cet angle devient plus aigu,
: la sape debout.

jour, on fixe une certaine direction qui devra être
ranchée à exécuter la nuit suivante, il est bon de
direction une grosse pierre, ou quelque autre objet
qui puisse être facilement retrouvé et servir de

-ter avec exactitude pendant la nuit une marche
de travaux d'approche, tels qu'ils auront été fixés
attaques, on peut employer le procédé suivant qui
:

èle PP déjà exécutée sur le terrain, et les boyaux
er : on tirera sur le plan les lignes *pb* et *ac* pour F
gles *pab*, *bac*, on mesurera très-exactement la lon-
côtés, puis on fera avec un cordeau les triangles
grandeur naturelle, et, si la surveillance de la place
ctive, on les appliquera sur le terrain en les ten-
piquets placés à des nœuds formés aux angles :
traire, on se contentera de tracer le prolongement
dans l'intérieur de la tranchée.

ndications que l'on vient de donner, modifiées con-
ar le coup-d'œil exercé des ingénieurs, suffisent
e pour tracer les tranchées ; et s'il arrive parfois
peu découvert, on se bornera à creuser la tranchée
ntimètres de plus pour achever de se défiler.

our éviter de tomber dans l'inconvénient d'augmen-
travail, soit en approfondissant trop les tranchées,



vers. On place cet instrument au point où le mouve
ment doit commencer, on le fait tourner autour de
comme un pupitre, jusqu'à ce que le saillant danger
le plan des ficelles. Ce plan sera le plan de défileme
chée, et en promenant des jalons de 1m,30 de hau
ce que leurs sommets se dégauchissent dans ce plan
marqueront la projection de la crête intérieure de

2° On forme avec des règles ou des cordes un tria
F. 8. ABC, dont le petit côté AC est égal à la largeur d
on plante au point de départ de la tranchée un piqu
hauteur, on y fixe le sommet A de l'angle droit du tri
on fixe un piquet de 0m,80 à l'angle C, et un pi
à l'angle B. On fait mouvoir le triangle autour
fixe A jusqu'à ce que le plan déterminé par la tête
quets (dont les deux derniers sont mobiles avec le t
les extrémités inférieures reposent sur le terrain) lai
de lui le saillant dont on veut se défiler. Dans ce
grand côté AB de l'angle droit donne la direction

Défilement en terrain varié.

On fait pour chaque facette du terrain ce qui vi
qué pour le cas d'un terrain horizontal.

F. 9. Les zigzags sont souvent mal défilés vers leurs ret
mn défile juste la tranchée des saillants S et S'
arrière de *bd* les triangles *bdd'* et *bdd''* seront a
saillants : il sera donc nécessaire de s'approfondir d

a vrages moins importants, dont on est plus près que 500
t qui pourraient favoriser les sorties. La première pa-
end jusqu'à 50 ou 60^{m} au delà du prolongement des faces
ses qui prennent des revers sur les attaques, afin qu'elle
2e parallèle, et qu'elle flanque les établissements d'ar-
on y fera. Si la 1re parallèle n'est pas appuyée à quelque
aturel, on la termine, à droite et à gauche, par des re-
20^{m} à 40^{m} de côté, et d'un relief de 2^{m},60, disposées
e à la flanquer, et que l'on arme d'artillerie; les fossés
outes sont la continuation de la parallèle approfondie à
largie à 4^{m},00. Si la garnison n'est pas forte ni entrepre-
se contente de retourner un peu l'extrémité de la paral-
nière à faire face aux sorties qui voudraient la tourner.

ne de la 1re parallèle est à peu près circulaire dans les
lans : lorsque le terrain est ondulé, elle doit être tracée
e à découvrir le mieux possible l'intervalle compris entre
glacis.

la garnison de la place est faible, et que la disposition
favorise les approches, on peut établir la 1re parallèle
500 à 600^{m} de distance, et même à 300 ou 400^{m} seu-
nsi qu'on l'a fait dans un grand nombre de siéges.

constances particulières obligent quelquefois à modifier
ions et la construction des tranchées telles qu'elles ont
ées; ainsi, par exemple : lorsque la présence de l'eau
l'approfondir la tranchée à 1^{m},00, il faut l'élargir et
parapet plus de 1^{m},30 de hauteur au-dessus du sol;
chemine sur le roc, il faut former les parapets avec des
e que l'on va remplir au loin, ou avec des gabions gar-
ines, etc., etc.

toujours avoir soin de donner au sol des tranchées une
ente pour l'écoulement des eaux qui doivent aller se
ns des puisards que l'on creuse à cet effet de distance en
Malgré cette précaution, il arrive quelquefois que le
t si mauvais qu'on est obligé de couvrir le fond des
avec des fascines ou des claies.

d'attaque, les grenadiers placés en avant de la parallèle
t pas faire feu, mais repousser la sortie à la baïonnette,
à leur poste; s'ils sont culbutés par des forces supé-
ls se replieront sur les travailleurs qui cesseront alors le
se défendront dans la tranchée; enfin, si l'ennemi les re-
core, les grenadiers et les travailleurs se retireront en-
r la garde de tranchée qui entrera en action.

in, les travailleurs et la garde de nuit sont remplacés.
aux travailleurs portent à 3^{m},00 la largeur de la paral-
disposent, pour le franchissement, des portions de 1,00^{m}
ur, l'une au centre et les autres vers les extrémités.

Cette 1re parallèle peut être entièrement achevée en de
mais elle doit l'être en trois, ce qui est de règle pour to
que l'on entreprend. La garde de jour est placée dans l
et dans les boyaux en arrière, sur un rang, ou assise su
En cas d'attaque, les tirailleurs se retirent sur le re
tranchée, la garde se met en bataille et fait feu; si la s
la garde franchit la parallèle et la repousse à la ba
essayant de la tourner.

Au jour qui suit la première nuit, les ingénieurs de
pètent, en parcourant la parallèle commencée, les opér
pour déterminer les capitales et les prolongements d
les relèvent à la boussole, et les rapportent sur le pla
on trace alors sur ce plan le projet des cheminement
se faire pendant la deuxième nuit jusqu'à moitié dist
parallèle, et dont le point de départ doit être au point
cheminements en arrière.

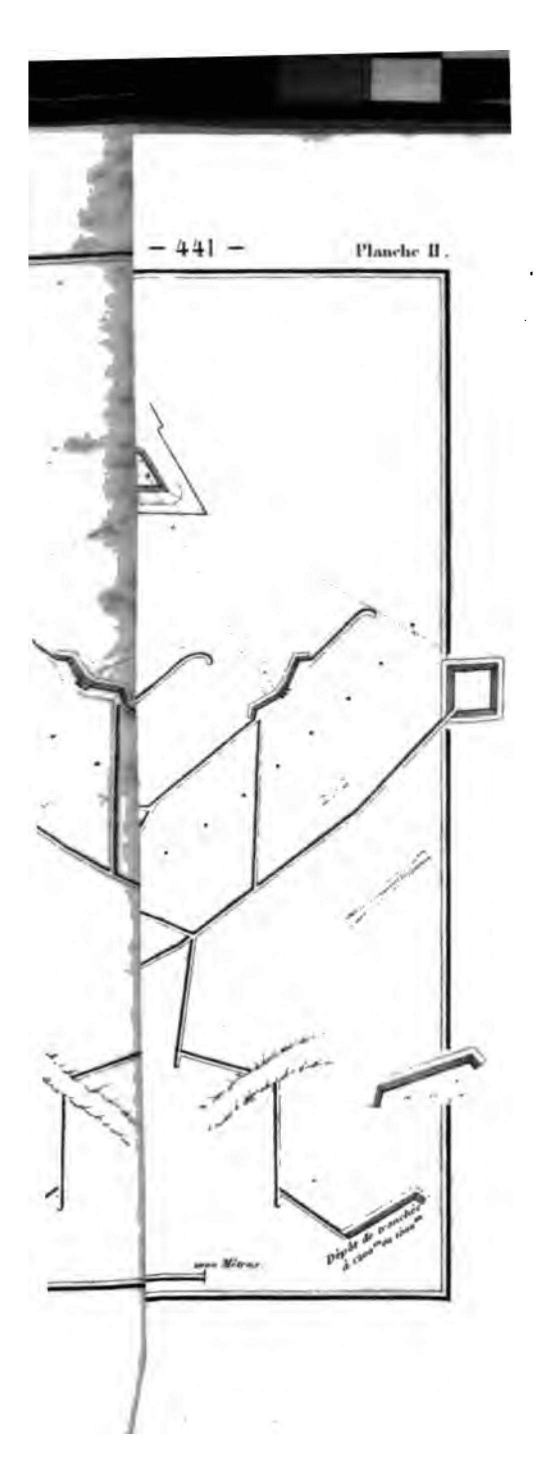
La troisième nuit est consacrée à pousser les
jusqu'à la 2e parallèle dont on trace les amorces.

D. **626. — Deuxième parallèle. —** Elle s'établit
un peu en deçà du milieu de l'intervalle qui sépare
lèle des ouvrages les plus avancés (c'est-à-dire à
en avant de cette parallèle). Il faut tâcher d'avoir as
pour faire la 2e parallèle à la sape volante, car
ainsi bien des hommes. En tout cas, il est indispe
des gabions pour les cheminements en avant, qui
s'exécuter à la sape volante ou à la sape pleine. L
jouit des mêmes propriétés que la 1re; elle facilite d
struction des batteries à ricochet, et les défend à
On peut la terminer par des retours qui la mettent e
tion avec la 1re parallèle. La garde de tranchée l'
file dès qu'elle le peut, et sur deux de hauteur
terminée. On donne à la 2e parallèle 3m,00 de larg

Un excellent moyen de *protéger les cheminem*
rallèle à l'autre consiste à placer des hommes har
reurs dans des trous de loup assez rapprochés d
que de là ils puissent tuer les canonniers par leur
On les place le matin dans leurs trous avec des viv
nitions pour toute la journée, et on ne les relève qu
hommes doivent recevoir une gratification.

o. **627. — Batteries a ricochet. —** Elles se placen
en avant de la 1re parallèle pour agir contre les l
avant de la 2e parallèle contre les demi-lunes et le
Leur crête doit être au moins à 25m du pied du
tranchée, perpendiculairement, autant que possible

Planche II.





es les faces des ouvrages qui ont de l'action sur les
joint ces batteries aux parallèles par un ou deux
ı. Il faut avoir soin de leur faire un épaulement en
é où le feu de la place pourrait les prendre en
z leur construction, p. 192, n° 302.)

ıe peut disposer que de cinq pièces pour armer une
chet, il faut les diriger contre les ouvrages revêtus,
;ir ces mêmes pièces au besoin contre les chemins
les conduisant derrière des épaulements préparés

rie doit pouvoir tirer 36 heures après qu'elle a été
moins d'empêchements justifiés. Cependant il y a
uses de retard.

'ERIES DE MORTIERS.—On peut placer aussi dans
. ricochet quelques mortiers ou obusiers. Mais la
ion des batteries de mortiers est en avant de la
dans le couronnement du chemin couvert, et celle
'obusiers est aux bouts des demi-places d'armes, à
re les palissades du chemin couvert et d'en chasser
ien en avant de la 3e parallèle pour battre les six
d'attaque.

-PLACES D'ARMES.—Lorsque la garnison est nom- F. 10.
ie, on doit soutenir les cheminements en avant de
arallèle par des demi-places d'armes, établies à
: de cette parallèle au pied du glacis. Ces demi-
s'étendent environ à 130m, l'une à droite, l'autre
capitale sur laquelle on marche. Il faut avoir soin
ıent pas les batteries en arrière.

ıne la même largeur qu'à la deuxième parallèle,
un retour de quelques mètres pour éviter les feux

de la garde de tranchée y est rangée sur deux
uteur.

ISIÈME PARALLÈLE. —Elle s'exécute à 60m de la F. 10.
s, quelquefois à la sape volante quand la garnison
renante, mais plus prudemment à la sape pleine:
l cas, il faut profiter pendant la nuit des instants
. place se ralentit, pour poser de temps en temps
bions à la sape volante. Cette distance de 60m n'est
; elle est plutôt un maximum, et il y a avantage à
core de la crête des glacis, pourvu qu'on laisse agir
re les chemins couverts les batteries à ricochet de
ırallèle.

. 10. **631. — Batteries de pierriers.** — Elles se placent de la troisième parallèle, et dans le couronnement du c vert, à 100m ou 120m des objets à battre, autant que les capitales, sur les prolongements des faces et des en général deux batteries en avant de chaque saillant couvert de demi-lune, à peu près sur le prolongement la troisième parallèle est assez rapprochée du bast diaire, on établit deux ou trois autres batteries con couvert de ce bastion et les places d'armes voisines. se composent de 4 à 6 pierriers ou mortiers. On les ou 18m en avant de la parallèle et on les encaisse que 7m,00 de largeur à leur terre-plein.

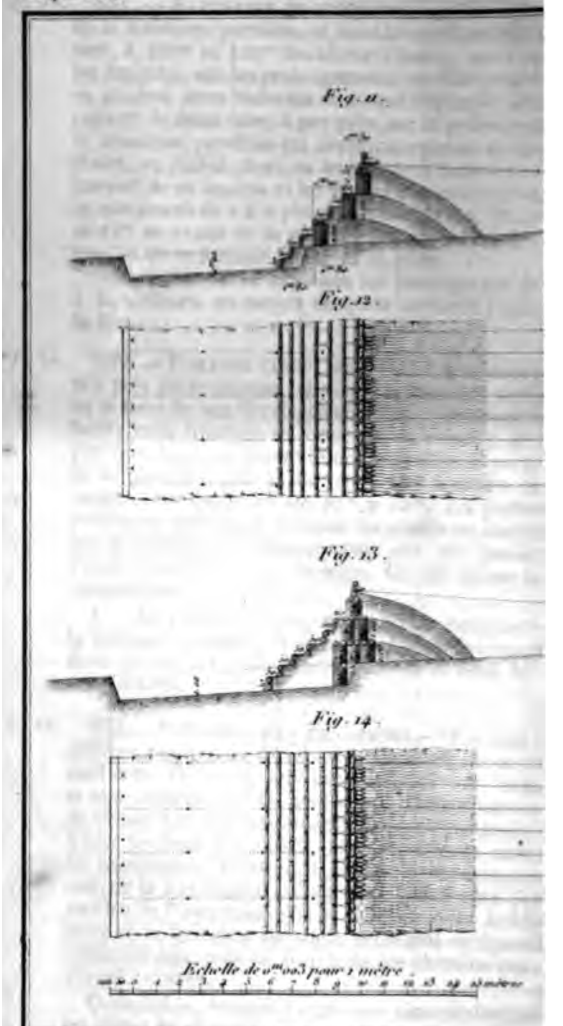
On remplace avec avantage les pierriers par de à la Coëhorn au moyen desquels on lance plusie la fois.

F. 10. **632. — Portion circulaire.** — La troisième p peu près perfectionnée, et disposée pour les sorti ou le tiers de son développement, on commence l laire: cette tranchée se forme par la réunion de ples marchant au devant l'une de l'autre, à parti de la parallèle, pris à 30m ou à 40m à droite et capitale; sa flèche est de 15m à 20m. La portio praticable seulement lorsque les glacis se coupe sur la capitale du cheminement: elle est bonne l'angle des glacis est très-aigu. On lui donne la communication ordinaire.

Les deux sapes simples, après s'être rencontré la portion circulaire, se retournent simultanémen droit au saillant: elles prennent alors le nom de sape debout.

F. 10. **633. — Sape debout ; traverses.** — La sape défilée au moyen de traverses tournantes, ou de t maillères. On donne aux premières 12m de long et aux secondes 8m,00 seulement. Leur épaisse de 6m,00. Les traverses tournantes sont éloignées à 25m les unes des autres, afin de parer le rico les traverses au point où le gabion farci commen couvrir la fortification à l'ingénieur placé vers l'e reculée de l'intervalle qu'elles sont destinées à dé leurs de la troisième parallèle protégent ce trava vivement aux coups de fusil tirés des chemins cou vrages avancés.

Quelquefois, lorsque l'angle des zigzags devien est obligé de cheminer en sape debout pour arrive


Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Echelle de 0m,003 pour 1 mètre

Dans ce cas, on protége la marche de la sape au petites places d'armes en crochet que l'on fait à chaque

le bastion d'attaque est un peu rentrant, on ne peut a portion circulaire ; il faut avancer de suite sur son sape debout, à moins que le couronnement du chemin ; demi-lunes ne soit entrepris. On peut en même temps e tête de sape sur chaque place d'armes rentrante.

T ET CAVALIERS DE TRANCHÉE. — On continue la sape F. 10.
|u'à 30m de la crête du glacis, limite de la portée des main ; on construit alors deux sapes simples que l'on it à 30m de la crête des glacis ; chacune de ces sapes e jusqu'au prolongement de la contrescarpe de la 1 chemin couvert perpendiculairement à laquelle la ie ; enfin, comme elle ne sera pas toujours défilée, on r une autre sape oblique, de 8m,00 à 10m,00 de lonant un angle assez obtus pour échapper aux coups de l'enfilade des ouvrages latéraux. La partie de la pre- : simple, interceptée entre la capitale et le prolonge- crête du glacis, est une branche du T ; on l'élargit à 2m,30 comme une tranchée : la deuxième partie de ape, comprise entre la crête du glacis et la contre- longées, doit être convertie en *cavalier de tranchée.* bre des étages de gabions qui forment un cavalier de ; détermine par la condition que sa ligne de feu com- 1m,30 au moins la crête du chemin couvert.

truction d'un cavalier de tranchée en terrain facile F. 11,
r. 12.

étant terminée, et la gabionnade couronnée de deux n élargit la tranchée de 2m,00 afin d'en épaissir le pa- e former un 1er gradin au pied de la berme, à 1m,80 la gabionnade pour le cavalier, et à 1m,20 pour le re-

eurs, montés sur ce gradin, préparent avec des dragues forme horizontale de 1m,80 pour le cavalier, et de 1m,30 tour ; puis, avec des fourches, et en se découvrant le sible, ils posent le 2e étage de gabions, et le remplissent erres apportées du fond de la sape et sur le gradin. En- construisent un 2e gradin en retraite de 0m,50 sur le 1er, ,0 de hauteur, affleurant le plan de la berme de la sape ; ils couronnent la 2e gabionnade de deux fascines, et terres derrière : ces terres sont fournies par des relais ars et prises en élargissant la sape.
istruit le 3e gradin en retraite de 0m,50 sur le 2e, et



F. 13, 2° *Construction d'un cavalier de tranchée*
14. *ficile, ou lorsque le feu de la place est très-vif.*

Les gabions se posent dans l'ordre indiqué par la *Fig.* 13; les gradins ne se font qu'à la fin, et le talus interieur en terre, lequel se forme et se pi ment en même temps que l'on remplit les gabions le parapet.

Ce procédé est plus long que le premier, et gabions, mais il donne un cavalier plus solide.

Par cette seconde méthode, un cavalier, de 3 gabions ou 8m,00 de longueur, avec un retour de être construit en 24 heures, non compris le trac sape pleine. Dans une terre où il faut à la fouille une pelle, on met 24 à 30 travailleurs durant l heures, et 36 à 40 pendant les 12 autres. On pl par files espacées entre elles de 3 gabions. Cha bions peut être posé en une minute, et rempli e moyen d'un homme pour deux gabions. Au co travail, et pendant qu'on dispose des gradins, u vailleurs est employée à preparer les matériau

M. le capitaine Guérin a imaginé de substitue cessifs de gabions des couches de fascines de 2m placées debout, de manière à former à l'intérieu tranchée un revêtement que l'on peut élever en le remblai, sans que les sapeurs soient jamais d couches de fascines se dépassent successivement doivent être, ainsi que les gabions de la sape, fo afin de résister à la poussée des terres. Chaq

voir soin de faire tomber les terres du remblai du pa-
as près possible des fascines pour les garnir immédia-
ns allonger la base de ce parapet. — On diminue le
s gradins en plaçant une couche de gabions ordinaires
fond de la tranchée horizontalement et dans le sens de
ar. — En suivant ce procédé, un cavalier de tranchée,
.0 de relief, est construit par 20 hommes en 36 heures.
ussi proposé et exécuté d'autres cavaliers de tranchée;
ple avec des gabions farcis qu'on dresse debout, ou au
une espèce de galerie blindée; de cette façon, le rem-
re pour former le massif des cavaliers est peu consi-
et l'on obtient une grande économie de temps; mais
nient de ces sortes de cavaliers est d'exiger plus de ma-
ue les autres pour leur construction.

valiers de tranchée étant terminés, et couronnés de sacs
les grenadiers montent sur la banquette supérieure; des
placés au-dessous, sont constamment occupés à leur
s armes chargées, avec lesquelles ils doivent faire un
mement vif et bien dirigé sur tout ce qui paraît dans les
ırmes, afin d'en chasser l'ennemi.

t quelquefois pas possible de construire des cavaliers de
, surtout en avant des bastions, soit à cause de la trop
ideur des glacis, soit à cause de la saillie des ouvrages
ou enfin parce que la place conserve encore une artil-
ı puissante. On remplace alors les cavaliers par de sim-
es d'armes destinées à soutenir le cheminement sur le
et on met quelques pierriers à leurs extrémités. Si l'on
nt pas à chasser ainsi entièrement l'ennemi du saillant,
: de temps en temps de petits détachements de 8 à 10
pour le fusiller à bout portant; et, à l'aide de cette ma-
la sape peut avancer jusqu'au point où doit commencer
ınement du chemin couvert.

---

§ VI.

RMENT DU CHEMIN COUVERT, PIED A PIED, OU DE VIVE . — ÉTABLISSEMENT DES BATTERIES DE BRÈCHES; CON-ATTERIES. — BRÈCHES PAR LA MINE. — DESCENTES DE S, A CIEL OUVERT, BLINDÉES, ET SOUTERRAINES.

- COURONNEMENT DU CHEMIN COUVERT. — On considère
ment la prise du chemin couvert commme l'événement le
ve et le plus périlleux du siége.

uronnement du chemin couvert pied à pied.

a protection du feu des cavaliers de tranchée, qui oblige

15. ordinairement l'assiégé de quitter le chemin couvert, on pousse une sape double sur la capitale, en la traversant convenablement pour s'y défiler; ou bien, l'on construit deux sapes obliques en débouchant des extrémités du T. Arrivé à $4^m,00$, ou à $6^m,00$ au plus, de la crête du glacis, on ouvre deux sapes simples que l'on conduit parallèlement à cette crête. Si l'ennemi revient dans le chemin couvert pour inquiéter ce couronnement pied à pied, il faut l'accabler de grenades, et même dans le cas où les feux des cavaliers de tranchée ne produiraient pas assez d'effet contre l'ennemi, on enverra quelques grenadiers pour le fusiller à bout touchant; ces hommes se hâteront ensuite de rentrer dans la sape.

Le nombre et la position des traverses, qui doivent défiler les batteries de brèche et les contre-batteries, ont été, autant que possible, fixés d'avance, et la sape du couronnement en suit les contours. Ces traverses ont ordinairement $1^m,30$ de hauteur au-dessus du terrain du glacis : on peut, au besoin, les élever d'une ou deux fascines de plus. Leur épaisseur est de $4^m,00$; leur longueur dépend du relief et de la position des points dangereux et de l'espace à couvrir. Mais comme elles ne pourraient pas, sans trop se prolonger, garantir des coups de revers des ouvrages latéraux, on se défend de ceux-ci par des bouts de parapet de tranchée placés perpendiculairement au revers du couronnement. L'intervalle entre les premières traverses doit être tel qu'il puisse comprendre un nombre exact de pièces en batterie. La 1re traverse peut se mettre dans le prolongement de la sape qui, partant de l'extrémité de la branche du T, aboutit à l'angle du pan coupé du saillant. La 2e ou la 3e traverse du couronnement doit tomber en face de la 1re traverse du chemin couvert. Tous ces contours se tracent à la sape, que l'on fait simple ou double, de manière à ne pas cesser d'être couvert du feu de mousqueterie.

Le couronnement s'étend en général jusqu'au delà de la 2e traverse du chemin couvert.

On doit toujours perfectionner le couronnement avant de le pousser plus loin. Vauban prescrit de placer, au saillant, des grenadiers dès que le logement y est fait : on devra donc le disposer pour la défense et la fusillade. Parvenu près des premières traverses du chemin couvert, si l'ennemi les garde encore, on pourra l'en faire chasser par une compagnie de grenadiers, et jeter quelques hommes hardis dans le chemin couvert pour s'y loger, couper les crochets des traverses, et enlever les saucissons des fougasses. Si une mine joue, on doit aussitôt en couronner l'entonnoir.

Il arrive souvent que l'on réunit par une 4e parallèle les couronnements des deux demi-lunes d'attaque; c'est indispensable lorsque le bastion d'attaque est rentrant. On donne $2^m,30$ de largeur dans le fond à cette quatrième parallèle, et l'on y reporte les batteries de pierriers de la troisième.

'onnement du chemin couvert de vive force.

› des circonstances impérieuses obligent de ne pas lais-
ge se prolonger, ou si le chemin couvert n'est pas sus-
être bien ricoché par les batteries ni plongé efficacement
valiers de tranchée, ou enfin si la garnison est forte, il
'ider à attaquer le chemin couvert de vive force, mesure
ui fait toujours perdre beaucoup de monde à l'assiégeant.
as, Vauban recommande d'avancer, si l'on peut, la 3'
usqu'à portée de grenade, et de la faire très-spacieuse.
ispensable de réussir à la première attaque, pour ne
ıter les troupes : à cet effet, on calculera combien l'en-
probablement de monde dans les chemins couverts, et
:ttra deux contre un. Ainsi, Cormontaingne estime que,
son est de 9,000 hommes, on pourra avoir affaire à 1,500
:t qu'on devra alors en commander 3,000 pour *brusquer*
nement général du chemin couvert. Mais comme cette
st extrêmement périlleuse, il vaut mieux se borner à
le saillant seulement, et à s'y maintenir en combattant
n avec toutes les forces qu'on pourra réunir et diriger
: successivement. Dans cette seconde hypothèse, immé-
avant d'entreprendre le couronnement, on fait tirer
coup de vivacité les batteries d'obusiers, de mortiers et
rs, et les cavaliers de tranchée ; puis on réunit dans la
le préparée pour le franchissement, outre la garde de
'e, autant de détachements de 200 grenadiers soutenus
fusiliers qu'il y a de saillants à attaquer. Un quart
'ant la nuit close, à un signal convenu, ces détachements
rapidement sur la crête du glacis, et tirent à bout por-
ennemi ; ils sont suivis chacun de 300 travailleurs, les-
ent des outils, des gabions et des fascines : trois ingénieurs
marchent à leur tête, et exécutent avec calme le tracé
ınement, en commençant par le retour le plus près du
chaque ingénieur est aidé par deux sapeurs. A mesure
acé se fait, on place un travailleur par deux gabions,
encore un homme par gabion, s'il reste assez de sapeurs
s à cette époque du siége.
vailleurs, pour être plus tôt couverts, devront s'empres-
nplir leurs gabions, en s'approfondissant le plus possible
: s'élargir. On termine cette opération en traçant avec
e gabionnade la communication de la 3e parallèle avec
nement. On emploie d'ordinaire 100 hommes à chaque
ıgement, et autant à la communication : sur ce nombre,
es sont destinés à remplacer les tués et les blessés. On
ans la parallèle un certain nombre de civières, avec deux
pour chacune, afin d'enlever les hommes hors de combat,
ne doit jamais permettre aux travailleurs de quitter leur

place pour transporter un camarade : la même sévérité n'est pas indispensable pour les troupes armées. Dès que l'assiégé a quitté les chemins couverts, et que les travailleurs commencent à élever leur logement, les grenadiers et les fusiliers se retirent en arrière, et se couchent sur le ventre. Au jour, on relève les 300 travailleurs que l'on remplace par 150 seulement, et on fait rentrer la garde dans la tranchée.

Dans le cas où l'on s'attend à une résistance très-opiniâtre de la part de la garnison et à des sorties vigoureuses, et que, pour cette raison, l'on s'est décidé à une insulte générale du chemin couvert, il faut d'abord que les grenadiers, avec un détachement de sapeurs, se portent rapidement sur la crête, et qu'ils fusillent l'ennemi à bout touchant par un feu de trois rangs, qu'ils brisent les barrières et qu'ils s'introduisent par là sur le terre-plein pour en dégager à la baïonnette les défenseurs qui n'auraient pas péri. Les sapeurs doivent être munis de masses en fer, de pinces et de haches : ils doivent aussi jeter quelques gabions dans les crochets des traverses, pour couper la retraite aux défenseurs et empêcher les retours offensifs.

Il faut tâcher de savoir, par les prisonniers et les déserteurs si l'ennemi a préparé des contre-mines ou des fougasses, pour faire sauter le couronnement, et, dans ce cas, des sapeurs hardis doivent, pendant qu'on repousse l'assiégé, aller arracher les saucissons et les augets au moyen desquels on y mettrait le feu.

Exemple. — Siége de Lille, en 1708. — Disposition des troupes qui ont couronné le chemin couvert de vive force :

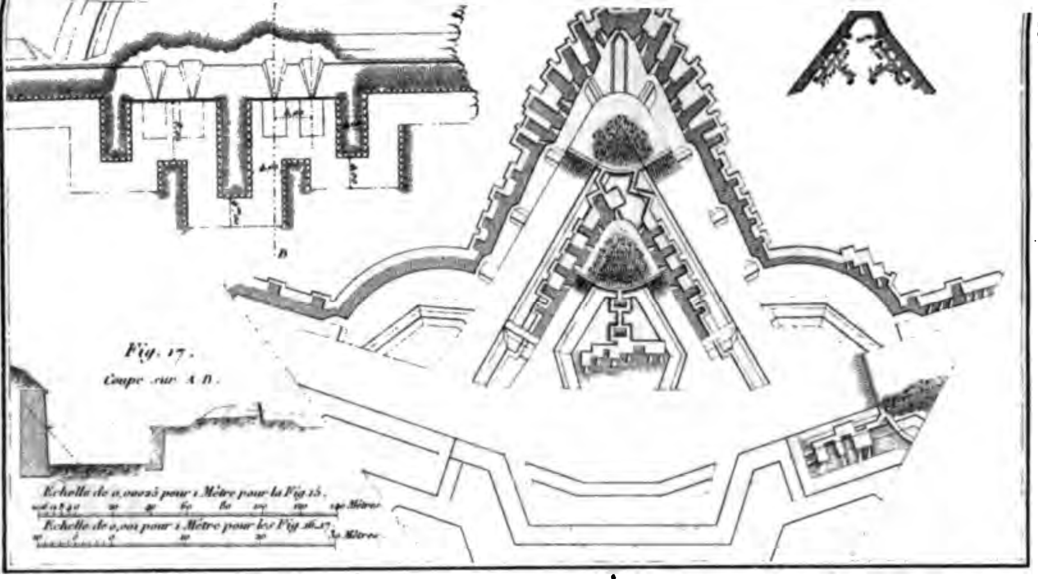
Attaque de droite. 800 grenadiers, 800 fusiliers, 2,000 travailleurs, 30 charpentiers, 1,000 porteurs de fascines et de gabions.

Attaque de gauche. 1,600 grenadiers, 1,600 fusiliers, 2,000 travailleurs, 20 charpentiers, 600 porteurs de gabions et de fascines. — Total 10,150 hommes, sans compter la garde ordinaire de la tranchée.

Ces troupes commencèrent leur attaque à la nuit tombante; elles restèrent exposées pendant 3 heures aux feux de la place et des chemins couverts, à plusieurs sorties vigoureuses, et à l'explosion de 3 fourneaux de mines ; elles perdirent plus de 2,000 hommes tués et 4,000 blessés.

Deux saillants seulement furent couronnés.

636. — Batteries de brèche ; contre-batteries. — Le couronnement du chemin couvert de la demi-lune étant terminé comme sape, les travailleurs d'infanterie lui donnent 7 à 8m,00 de largeur dans les parties destinées à l'emplacement des pièces, et on le livre ensuite à l'artillerie pour y établir les batteries de brèche et les contre-batteries.


Fig. 17.
Coupe sur A B.
Echelle de 0,00025 pour 1 Mètre pour la Fig. 15.
Echelle de 0,001 pour 1 Mètre pour les Fig. 16.17.



ablit une contre-batterie de chaque côté de ce couronne-
ıur tirer à travers le fossé de la demi-lune contre la face
›n opposé, y faire brèche si le revêtement n'en est pas cou-
détruire l'artillerie ennemie qui pourrait s'opposer au pas-
fossé. Lorsque la direction de la sape est très-oblique
ment à celle du tir, comme cela arrive quand l'angle des
ıes est de 60°, il faut construire l'épaulement en crémail-
s contre-batteries sont armées de 2 ou 3 pièces.
le prolongement de la contre-batterie, du côté du bastion
e, entre la 1re et la 2e traverse du chemin couvert, on éta-
re la demi-lune une batterie de brèche, composée de 4
On termine le couronnement du côté opposé par une es-
demi-places d'armes.
ıue la garnison est forte, ou qu'il existe un réduit dans la
armes saillante, il est bon d'entreprendre, le premier jour
onnement, une descente dans le chemin couvert pour oc-
ı place d'armes et surveiller de près le fossé dans lequel
i pourrait faire des rassemblements. Il faut avoir soin de
cet établissement de manière à ne pas gêner le tir des
ɔatteries. C'est vis-à-vis la première traverse du chemin
que se fait ordinairement cette descente.
ant que la descente du fossé de la demi-lune s'effectue
pag. 450 et suiv.), on prolonge le couronnement du che-
ıvert de la demi-lune, et l'on entreprend, ou l'on continue,
léjà commencé, le couronnement de la place d'armes sail-
ı bastion. On y établit, si cela est possible avant la prise
mi-lune, des contre-batteries contre les flancs opposés des
, et deux batteries de brèche contre le bastion d'attaque.
a assez d'artillerie, il convient de mettre 10 pièces contre
face du bastion, 6 pour battre en brèche et 4 pour con-
re le flanc collatéral et éteindre le feu que la place diri-
ur la brèche.
ɔpérations ne pourront se faire avant la prise des demi-
u'autant que le bastion d'attaque sera très-aigu, sinon,
a attendre d'être maître de ces ouvrages, et même quel-
les réduits dont on aura couronné, aussitôt qu'on l'aura pu,
es d'armes rentrantes, et contre lesquels on aura établi
teries de brèche de 3 pièces.
atteries de brèche peuvent être construites et armées en
es lorsque l'artillerie déploie de l'activité.
d le fossé est très-étroit, et le chemin couvert très-large,
quelquefois que le bord de la contrescarpe empêche de
ir le revêtement assez bas pour pouvoir y faire une brèche
ɔle. On est obligé, dans ce cas, d'établir la batterie dans
ur du chemin couvert. La même chose a lieu lorsque le
st fort roide et que les revers des ouvrages collatéraux sont

très-prononcés. Les batteries sont alors bien couvertes ; mais leur construction est longue, et elles sont fort exposées au jet des grenades. Leur établissement dans le terre-plein n'empêche pas le couronnement de la crête de se faire en sape double quand les revers sont trop dangereux.

637. — **Brèches par la mine.** — (*Voy.* page 321 et suiv.) On les emploie assez rarement parce que leur effet est toujours fort incertain et quelquefois fort lent ; elles offrent en outre l'inconvénient de ne point fournir en général une rampe praticable sans quelques travaux à la pelle ou à la pioche, lesquels sont bien difficiles à exécuter au moment d'un assaut.

Il faut ordinairement 3 ou 4 jours pour établir et charger les
F. 18. fourneaux de mines au moyen desquels on peut faire brèche à une escarpe.

Quand on fait brèche à un ouvrage, il est assez bon de ne pas en renverser le saillant, attendu qu'il pourra servir de masque pour le passage du fossé. Ainsi lorsqu'on attaque par une demi-lune et 2 bastions, on peut conserver les saillants des bastions pour n'avoir à se défiler que d'un côté des vues de la place en passant le fossé.

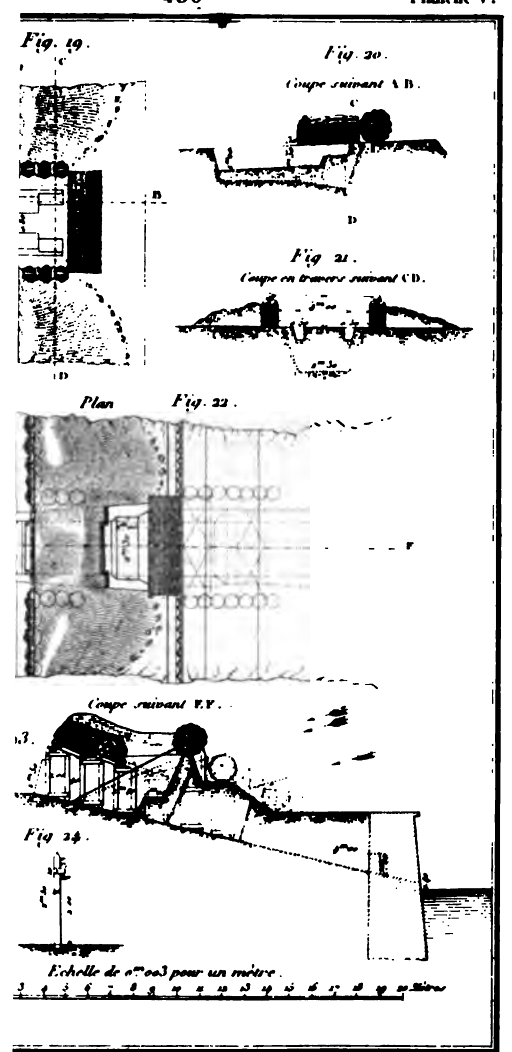
Descentes de fossés.

638.—Pendant que les batteries de brèche s'exécutent et produisent leur effet, on pratique les *descentes de fossés*. On en fait ordinairement déboucher une de chaque côté du couronnement du chemin couvert, près de la 1re traverse de ce couronnement, et vis-à-vis la 1re traverse du chemin couvert.

Avant d'entreprendre une descente de fossé, il faut commencer par aller lever à peu près le profil du chemin couvert, et mesurer aussi exactement que possible la hauteur du sommet de contrescarpe au-dessus du fond du fossé et au-dessus de l'eau; cette hauteur se mesure la nuit au moyen d'une corde à l'extrémité de laquelle on a attaché une pierre pour la première opération, et un morceau de bois pour la seconde ; on estime de plus à l'œil la largeur du fossé.

Lorsque la hauteur verticale du sommet de la contrescarpe au-dessus de l'eau, ou au-dessus du fond du fossé, n'est pas moins de $3^{m},20$, on est obligé de construire des descentes à ciel *ouvert* ou des descentes *blindées*, qui sont bien plus pénibles et plus dangereuses à exécuter que les descentes *souterraines*.

F. 19, 20, 21. 639. — **Descente a ciel ouvert.** — C'est une espèce de tranchée étroite et profonde dont l'exécution n'a rien de particulier, au moyen de laquelle on descend dans les fossés peu profonds sans employer de blindages. On en construit rarement à cause


Fig. 19.
Fig. 20.
Coupe suivant AB.
Fig. 21.
Coupe en travers suivant CD.
Plan
Fig. 22.
Coupe suivant EF.
Fig. 24.
Echelle de 0m.003 pour un mètre.



défiler et d'établir solidement les gabions sur les
re.

:ENTE BLINDÉE. — Elle consiste en une sape pro- F. 22,
'ecouvre, à mesure qu'elle avance, de fascines sup- 23.
; blindes. Sa largeur et sa hauteur, dans œuvre,

départ est ordinairement dans le couronnement du
., du côté du rentrant par rapport à la brèche,
sous du glacis ; et son point d'arrivée à 1^{m},00 au-
l du fossé lorsqu'il est sec, et dans le cas contraire
ssus de l'eau. Sa direction doit être en ligne droite,
on maximum au quart.
du couronnement du chemin couvert en sape dou-
l'attention de faire en même temps un palier de
ı raccorde avec le fond de cette tranchée, et de
que côté, une berme de 0^{m},60 pour réduire à 2^{m},30
ond; puis on approfondit la descente suivant la
oit avoir, en tenant les talus de l'excavation aussi
ature des terres le permet, au $\frac{1}{3}$ ou au $\frac{1}{4}$. Quand on
ons, on pose de chaque côté une blinde verticale,
ıx blindes en travers de la descente par une forte
place dessus une blinde horizontale soutenue en F. 24.
faux montants. Enfin on recouvre ces blindes, de
indage, puis de peaux de bœufs fraîchement tués,
rre.
la pose des gabions: on place un nouveau système
icales, qui soutiennent la 1re blinde horizontale; on
montants, que l'on replace plus loin pour soutenir
horizontale, et ainsi de suite.
'anchir aux 2 gabions farcis de la sape double de
talus intérieur du chemin couvert, il faut avoir eu
er solidement l'un à l'autre; alors à l'aide de cro-
pousser, de cordes ou de chaînes pour les retenir, et
ervant de rampes sur les palissades, on exécute
n cette opération difficile. On doit avoir la même
ne pas laisser rouler les gabions farcis sur le talus
S'ils se trouvaient par fois trop avancés, on mas- F. 25.
eur de la descente avec un fort madrier suspendu
e supérieure des dernières blindes posées.
dans le chemin couvert étant ainsi exécuté, les
le la tête poursuivent l'excavation de la descente,
ınant de suite eux-mêmes sa profondeur définitive;
fouille doit excéder 2^{m},00 de profondeur, ils ne
usqu'à 2^{m},00, et deux autres sapeurs placés der-
; l'excavation, en laissant pour les premiers une

banquette de 1^m,00 de large; ils chargent leurs terres sur des brouettes pour être transportées par d'autres sapeurs dans le couronnement, et jetées derrière le parapet.

Quand l'excavation a 2^m,00 de profondeur, les sapeurs de la tête ne posent plus de gabions latéraux; ils continuent cependant de jeter des terres pour former les parapets, et ils en gardent en réserve, et de toute piochée, pour jeter dans la trouée que laisse le gabion farci au moment où on l'avance.

Enfin, dès que les parapets latéraux sont assez épais, les sapeurs de la tête jettent leurs terres en arrière sur le fascinage.

Au fur et à mesure de l'excavation, on plante de mètre en mètre des piquets de hauteur et de direction. Toutes les fois que l'excavation est poussée jusqu'à 0^m,60 ou 0^m,70 au delà des dernières blindes verticales, on place sur celles-ci, et en travers, une blinde horizontale qu'on soutient par deux faux montants. On enterre ces faux montants, par le pied, de quelques centimètres seulement, afin qu'ils élèvent la blinde de 0^m,10 à 1^m,15 en sus de sa hauteur définitive.

On place de nouvelles blindes latérales lorsque la fouille est à 1^m,50 des dernières posées. A cet effet, on creuse des trous pour recevoir leurs pieds; on place les blindes de manière que leurs montants soient verticaux, en les emboîtant dans leur partie supérieure avec la blinde horizontale, et l'on enlève les faux montants.

Ensuite, les deux sapeurs de tête, à l'aide de fourches, couvrent le ciel de la descente de 3 ou 4 rangs de fascines de blindages, qui ont 2^m,50 de longueur et 0^m,20 de diamètre; puis ils recouvrent le tout de peaux fraîches et de terre.

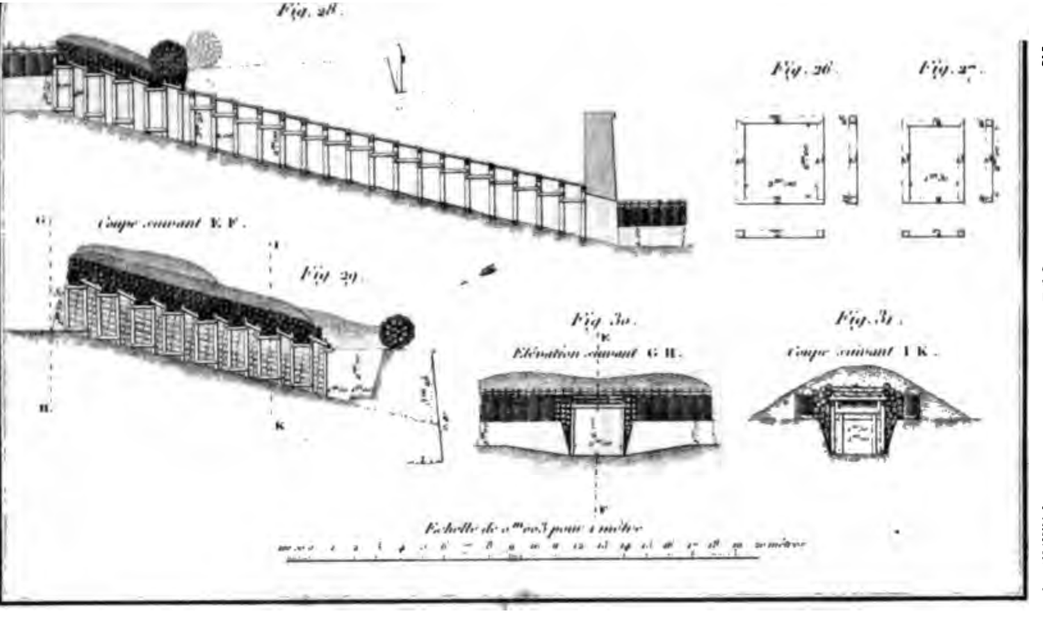
Enfin, on garnit aussi de fascines, de 1^m,50 de longueur sur 0^m,20 de diamètre, les espaces latéraux entre les blindes et les talus de l'excavation.

Une pareille descente, en terrain ordinaire, avance de 1^m,00 en 3 heures. On y emploie dix sapeurs munis des outils nécessaires pour une sape double et pour une attaque de mines. On doit avoir soin de relever fréquemment les deux sapeurs de tête.

641.—Descente souterraine.—Ses points de départ et d'arrivée sont fixés comme pour une descente blindée. Sa direction doit être autant que possible en ligne droite, et son maximum d'inclinaison au quart.

En bon terrain, sa largeur est de 2^m,00, et en mauvais terrain de 1^m,30, et sa hauteur de 1^m,85 à 2^m,00 dans œuvre. Dans
F. 26, ces deux cas, les châssis supposés en bois de chêne doivent avoir
27. les dimensions indiquées par les *Fig.* 26 et 27.

F. 28, On débouche du couronnement par une descente blindée jus-
29, 30, qu'à ce que l'excavation ait atteint 3^m,25 de profondeur, et
31.


Fig. 28.
Fig. 26.
Fig. 27.
Coupe suivant E F.
Fig. 29.
Fig. 30.
Élévation suivant G H.
Fig. 31.
Coupe suivant I K.



s ensuite la descente souterraine comme une galerie ordi-
de mines.
sque le fossé est peu profond, on fait déboucher la partie e dans le défilé d'une des traverses du chemin couvert, à au-dessous du terre-plein, afin d'entrer en galerie dans le de la traverse, sauf à placer son point de départ à la profon- onvenable. Dans ce cas, les gabions farcis peuvent devenir su- s pour couvrir la tête du travail; mais lorsqu'on est près de cher dans le défilé, il ne faut pratiquer qu'une petite ouver- atérale, semblable à un rameau de mines, dans la cloison qui à enlever, afin de placer préalablement dans le défilé quel- gabions couronnés de fascines qui puissent masquer le dé- ié de la descente.
ie descente souterraine de $2^m,00$ sur $2^m,00$ avance de $1^m,00$ heures de travail, dans un terrain peu difficile : on y emploie s mineurs, relevés de 6 en 6 heures.
2.—DESCENTES DANS LE CHEMIN COUVERT. — Elles se font tement comme les descentes blindées, seulement on les dirige anière à passer sous une traverse, afin de pouvoir les termi- en descentes souterraines.
uand on n'a pas à redouter de feux plongeants, on peut aussi endre dans le chemin couvert au moyen d'une descente à ciel rt.

S VII.

SAGES DES FOSSÉS SECS OU PLEINS D'EAU; QUANTITÉS DE MATÉRIAUX NÉCESSAIRES; EXEMPLES.

PASSAGES DE FOSSÉS.

13.—Avant de commencer le *passage d'un fossé*, il faut que èche soit à peu près finie et que les feux de flancs soient pres- éteints par les contre-batteries.
our protéger cette opération, on perce des créneaux dans la F. 33.
rie de contrescarpe, ou si cette galerie n'existe pas, l'on en ique une de 20^m de longueur, à droite et à gauche du débou- de la descente; de plus, on fait un feu très-vif du couronne- t du chemin couvert, on transforme le tir en brèche de quel- s pièces, en tir à mitraille, et on fait agir vigoureusement les es batteries contre celles de la place qui continuent de jouer; n, si le fossé est sec, on y pousse plusieurs boyaux que l'on occuper par une forte garde pour s'opposer aux sorties.
faut avoir soin de ne pas indiquer à l'ennemi l'emplacement assage, ni le moment où il doit être commencé, de conserver s la contrescarpe, devant le débouché de la descente, un

masque d'environ 0m,30 d'épaisseur, soit en terre, soit en maçonnerie, et de ne le renverser qu'à l'entrée de la nuit, à l'instant où le travail du passage de fossé va être entrepris. Avec cette attention, on évite souvent le feu des assiégés pendant une partie de la nuit.

Une bonne précaution est aussi de donner des cuirasses aux travailleurs, et de les garantir par de grands sacs à laine tenus par des hommes postés derrière eux.

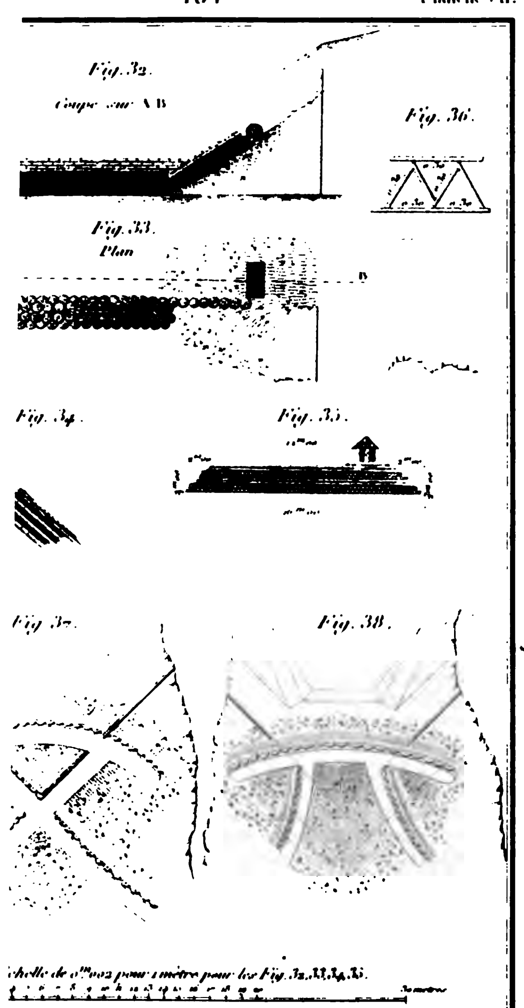
On doit exécuter simultanément, au moins deux ou trois passages de fossés.

F. 32, 33. 644.—PASSAGE D'UN FOSSÉ SEC.—Lorsque le fond du fossé est en terre, le passage consiste en une sape pleine simple dirigée du débouché de la descente vers le talus de la brèche, du côté du rentrant. Ce passage doit avoir 4m,00 ou 5m,00 de largeur, quand il est terminé; on dispose une banquette à l'intérieur pour le mettre en état de résister aux sorties. Bien que le 1er sapeur s'enfonce de suite de 1m,00, il n'est pas même ordinairement défilé des coups directs par le gabion farci; aussi ce travail est-il très-dangereux, et la tranchée est-elle rarement élargie et perfectionnée pendant le jour. Lorsque les coups directs sont trop à craindre, soit à cause du peu de profondeur du fossé, soit parce que l'ennemi pratique des logements dans l'épaisseur du parapet ou parce qu'il existe une galerie crénelée dans l'escarpe vers laquelle on marche, on peut se trouver obligé de blinder le passage sur une partie de sa longueur. Si les feux de flanc de l'ennemi deviennent trop meurtriers, au lieu de creuser la sape comme l'ordinaire pour remplir les gabions et former le parapet, il fa se couvrir promptement avec des sacs à terre et des fascines, creuser la sape ensuite.

Quand le fond du fossé est de roc, ou de terre à la surface l'eau, le travail du passage devient fort difficile, parce qu'il élever un parapet de 2m,50 de hauteur avec double étage de bions, fascines, sacs à terre, etc., aussi est-on contraint q quefois de l'exécuter à la sape volante, au moment même de saut qu'on livre alors à découvert.

Si le fossé est creusé en partie dans le roc, la difficulté de plus grande encore, parce que la descente ne pouvant en atte le fond, on est obligé de le combler pour pouvoir en faire le sage.

F. 34, 35. 645. — PASSAGE D'UN FOSSÉ PLEIN D'EAU. — Il est à pe impossible de réussir dans cette opération, la plus diffic toutes celles d'un siége, si l'on n'est point parvenu à éteind talement le feu de la place, et à empêcher l'ennemi de tir flancs, des faces, des courtines ou des tenailles. Le proc



Échelle de 0m002 pour 1 mètre pour les Fig. 32, 33, 34, 35.



celui qui offre le plus de solidité, mais qui exige le plus
aux , consiste à former une *digue* de 12m,00 à 15m,00
r en haut (*) en comblant le fossé avec des fascines liées
s à terre ou bien farcies de pierres. On fixe cette digue
lu fossé avec de grands piquets ; à mesure qu'elle avance,
dessus un épaulement composé d'une double gabionnade
le sacs à terre et couronnée de quatre rangs de fascines,
ts de peaux de bœufs. Lorsque les eaux du fossé sont
s, la fin du travail devient très-difficile, et dans ce moment
ispensable d'avoir les matériaux tout prêts et de se dé-
e les mettre en place.

la digue arrive au-dessus de l'eau, il faut surtout mettre
e ou des gazons parmi les fascines, et même l'arroser, afin
server contre les incendies qui doivent être le but de tous
s de l'assiégé.

ue l'on traverse de cette manière un fossé plein d'eau, il est
eter au fond des gabions chargés seulement de quelques
afin de permettre un peu le passage de l'eau courante et
r également l'effet des *chasses*. On obtient encore mieux ce F. 36
en plaçant dans le massif de la digue, des *buses jointives*,
is triangulaires, et formées avec des madriers cloués en-

n entreprenait le passage du fossé avant de battre en brè-
arrêterait le massif de fascines de la digue à quelques
de la brèche de manière à réserver un passage suffisant
au, et l'on jetterait ensuite sur cette espèce de coupure un
mé de poutrelles recouvertes d'un tablier en madriers.

— Un autre procédé consiste à jeter un *pont flottant* de F. 35.
d'épaisseur maximum, formé par 3 tunes (assemblage
uches de fascines chacune) recouvertes de sacs à terre et
s. On ajoute sur ce pont un épaulement comme ci-des-
uffira ordinairement d'une seule tune à la culée et à l'ar-
cause des talus des démolitions. Si la culée du pont, du
la contrescarpe, se trouve plongée du haut du parapet de
ge vis-à-vis, il faudra établir un cours de blindages sur
e plongée et le couvrir aussi de fascines et de peaux de

passer le *fossé d'un bastion*, supposé de 40m,00 de lar-
u moyen de deux ponts ayant chacun 16m,00 à 20m,00 de
en bas, et 12m,00 à 15m,00 en haut, il faut environ 30,000
s, 24,000 sacs à terre, 1200 claies (de 1m,00 sur 2m,00),

---

tte largeur est celle indiquée par Cormontaingne ; mais Vauban ne
rivait que de 4 à 5m,00.



Pendant qu'on exécute les descentes de fosse, on une grande largeur à toutes les tranchées avoisinant tériaux y sont apportés par les gardes de la tranc posent les armes à cet effet successivement par quar

Si l'ennemi n'oppose qu'une faible résistance, si l toutes ses mesures, et que l'on établisse une chaîne faire passer rapidement les matériaux, de main e le lieu où ils sont déposés jusqu'à la tête du pont fossé pourra s'effectuer en deux nuits.

Pour *passer le fossé d'une demi-lune*, suppos largeur, on donne aux ponts une largeur de 12m,0 8m,00 en haut. Il faut, pour la construction de cha ron 9,000 fascines, 5,000 sacs à terre, 240 clai 100 blindes, et 40 peaux de bœufs.

L'inconvénient de pareils ponts est de pouvoir les *chasses d'eau*, et de s'enfoncer sous le poids de saut, et sous celui des pièces de canon que l'on les ouvrages où l'on vient de s'établir. On augmen de ces ponts en les construisant avec des sauciss employés pour les epis de barrage. (*Voyez* pag.

647.—On peut encore passer les fossés pleins de ponts de radeaux. Le système suivant se cons sur un fossé de corps de place. Chaque radeau élé de long sur 1m,50 de large, et se compose de 6 t de barils de 100 kil.), dont les axes sont parallèl du radeau. Ces tonneaux sont reliés 2 à 2, dan plus grand diamètre, par trois châssis dont les

125. A chaque angle du radeau est fixe, sur une des
xtrêmes, un anneau avec un bout de chaîne pour re-
eaux entre eux. — Les radeaux, comme éléments du
eur longueur parallèle à l'axe du pont. et 4 radeaux en
a largeur, qui est de 6m,00 —Au bas de la descente est
ort de 6m,00 sur 0m,20 et 0m,20, auquel on attache
s radeaux, et qui est retenu lui-même par deux corda-
s dans la descente. Les radeaux sont recouverts de pou-
3m,00 de long sur 0m,15 d'équarrissage, espacées de
formenl le plancber du pont. De 7 en 7 poutrelles, on
e de 6m,00 de long, servant à bréler le pont en travers.
lle on relie les deux cours de poutrelles de brélage po-
it la longueur du pont, sur les côtés de la partie affectée
. L'épaulement part d'un des côtés de la descente; il se
'une double ligne de gabions remplis de rondins; des fa-
pe couvrent les joints de chaque ligne; les gabions sont
de 7 rangs de deux files de saucissons, ayant 0m,20 de
mainteaus chacun par des rondins, s'élevant de chaque
bions; on recouvre l'épaulement de toiles incombusti-
peaux de bœufs fraîchement écorchés. Un saucisson de
liamètre est placé à fleur d'eau, le long du pont du côté
i, et fixé au pont pour garantir les tonneaux des balles.
-masque, formé de poutrelles jointives, de 0m,30 d'é-
e sur 4m,00 de long et 1m,90 de large, sert à couvrir
s gabions et la mise à l'eau des radeaux. Le masque
e 1m,00 de largeur du radeau pour ceux qui le manœu-
a 1m,20 de hauteur, 0m,30 d'épaisseur, et se compose
branchages entre deux parois de madriers. Les pou-
radeau, autres que celles qui portent le masque, peu-
moins de longueur, pourvu que le radeau puisse porter
iommes nécessaires à sa manœuvre. — Le pont est mis
ar un détachement formé d'un officier, un sous-officier
urs, divisés en 5 brigades: la 1re brigade, de 2 hom-
e le radeau-masque; la 2e, composée de 4 hommes les
tes et les plus adroits, place le tablier et construit l'é-
; la 3e, de 8 hommes, amène les radeaux; la 4e, de 8
apporte les matériaux du tablier et de l'épaulement;
e, de 6 hommes, relève les hommes fatigués et remplace
.

e pont atteint la brèche, la 3e brigade y enfonce, à grands
nasse, des piquets sabotés, auxquels la 1re et la 2e bri-
lient le pont, en ayant soin de laisser du jeu.
urprend le passage, on place d'abord tous les radeaux,
nstruit l'épaulement à la sape volante: cette opération
ut s'exécuter en une demi-heure seulement.
résiste bien à la fusillade; mais si l'ennemi peut faire

usage d'artillerie contre lui, il faut former le tablier du corps de poutrelles superposées, et augmenter l'épaisseur de l'épaulement avec des gabions farcis.

648.— Un autre moyen enfin qui est susceptible d'être employé avec avantage, mais seulement dans les fossés étroits, non fort profonds et mal flanqués, consiste à attacher un mineur à l'escarpe de l'ouvrage attaqué, et un autre mineur vis-à-vis à la contrescarpe, pour y établir des fourneaux. Lorsque ces fourneaux seront bien chargés, on les fera jouer en même temps, et il se pourra que leur effet rende le passage du fossé immédiatement praticable.

§ VIII.

RECONNAISSANCE DES BRÈCHES; LEUR ATTAQUE PIED A PIED. — DISPOSITION DES TROUPES POUR L'ASSAUT; ASSAUT; CONSTRUCTION DES NIDS DE PIE. — ATTAQUE DES RETRANCHEMENTS INTÉRIEURS; TRANSPORT DE L'ARTILLERIE DANS LES OUVRAGES ENLEVÉS, TELS QUE DEMI-LUNES, CONTRE-GARDES, ETC.

—

649.— RECONNAISSANCE DES BRÈCHES.— Avant d'entreprendre cette opération importante, il faut s'assurer :

1° Si le passage du fossé est achevé solidement;

2° Si son épaulement est assez épais et assez élevé pour garantir des feux des ouvrages flanquants;

3° Si la rampe de la brèche est facile;

4° S'il ne reste plus de parapet en haut de la brèche;

5° S'il y a quelques coupures, et s'il est possible de les tourner en filant le long de l'escarpe;

6° Par les prisonniers ou déserteurs, si l'ennemi a fait des retranchements intérieurs et des mines.

Pour faciliter la reconnaissance du haut d'une brèche, un bon moyen est d'y lancer d'abord une bombe chargée, laquelle, en éclatant, fera fuir les défenseurs; puis, un peu après, d'y envoyer une deuxième bombe non chargée qui les fera également reculer; mais, cette fois, en même temps que la bombe arrive à terre, on court examiner la brèche et on revient de suite.

C'est ordinairement l'artillerie qui se charge, à coups de canon, de rendre praticable le talus des brèches, mais lorsqu'on manque de munitions ou que l'on veut gagner du temps, on envoie sur ce talus quelques travailleurs hardis; ils se mettent à l'abri des feux de flanc au moyen de la partie de revêtement restée debout, et on les empêche d'être tués directement, en dirigeant, du couronnement du chemin couvert, un feu très-vif sur le haut de la brèche.

.TTAQUE DES BRÈCHES PIED A PIED.—Pour entrer pied
s un ouvrage mis en brèche, on conduit sur chaque côté
e de cette brèche une sape serrant de près les parties F. 57,
ents qui sont encore debout, en ayant soin de retenir le 58.
i par des crochets bien arrêtés, et de préparer une pe-
ime pour chaque gabion à poser. On fait soutenir ce
icile et périlleux par quelques grenadiers chargés de
ns l'ouvrage pour en chasser l'assiégé toutes les fois
ésentera au haut de la brèche dans le but d'inquiéter
le feu de l'ennemi devient très vif, les sapeurs se reti-
ue les grenadiers, et ils laissent pendant quelque temps
s de brèche tirer à mitraille sur l'assiégé.

n monte ainsi pied à pied sur la brèche, il ne faut em-
le nombre de sapeurs strictement nécessaire, c'est-
a 3 d'abord, puis 5 ou 6. Si l'ennemi les fait sauter par
n devra de suite couronner l'excavation et placer dans
d'autres sapeurs et des grenadiers chargés de les dé-
moyen d'attaque pied à pied est bon pour s'emparer
ge extérieur, comme une demi-lune, où l'ennemi ne
s se montrer en force en haut de la brèche, et où il
'ordinaire qu'une vingtaine d'hommes pour jeter quel-
des et tirer sur les sapeurs.

DISPOSITION DES TROUPES POUR L'ASSAUT ; ASSAUT ;
:. — Si l'ennemi fait bonne contenance, s'il paraît sou-
ut de la brèche, et s'il fait un feu nourri derrière le pa-
ut recourir à l'*attaque de vive force*. Pendant tout le
'écédera cette attaque, on devra accabler les défenseurs
e avec des pierres, des grenades et des bombes, et en-
border brusquement à l'entrée de la nuit avec le double
qu'on leur supposera dans l'ouvrage.

al ordinaire pour livrer l'assaut est un drapeau hissé
lant du chemin couvert : lorsqu'il paraît, la garde qui
en cet endroit, fait un feu de peloton sur la brèche ;
tement après, la colonne d'assaut s'élance de la descente,
fossé au pas de course, gravit la brèche sur six hommes
, culbute l'ennemi à coups de baïonnette jusqu'à envi-
0, et s'efforce de se maintenir un quart d'heure en ce
te colonne d'assaut, formée de grenadiers, est précédée
hement de sapeurs chargés de rompre les barrières, palis-
vaux de frise, etc., etc., au moyen desquels l'ennemi
former des retranchements, et elle est suivie de quelques
ntelligents pour chercher les mines et en arracher les
es saucissons. Les ingénieurs vont vérifier ce que ces
t ces sapeurs ont pu découvrir. Après la colonne d'as-
ent trois détachements de travailleurs munis d'une pelle,

d'une pioche et d'un gabion ; chaque détachement [illegible] un ingénieur aidé de deux sapeurs. Le premier dét[illegible] cute le *nid de pie*. Cette sape se trace sur le [illegible] barbette, et assez en arrière des talus pour que son [illegible] avoir 3 à 4^{m},00 d'épaisseur en haut : on y laisse [illegible] pour la retraite des grenadiers. Les deux autres dét[illegible] les deux communications sur la rampe. Il convient [illegible] travailleurs, et de leur bien expliquer d'avance ce [illegible] à faire. Dès que le logement est établi, les grenadiers [illegible] derrière les travailleurs, sauf à continuer la fusillade [illegible] se reporter en avant, si l'ennemi faisait un retour [illegible] brusque.

Pour donner l'assaut de cette manière à une demi-lune, il faut ordinairement 400 grenadiers, trois détachements de 50 travailleurs chacun (dont 10 pour remplacer les tués et blessés), [illegible] 120 gabions, 120 pelles et 120 pioches ; trois officiers du génie, six sapeurs et quelques mineurs.

652. — Attaque des retranchements intérieurs, [illegible] etc. — Lorsque la demi-lune attaquée n'a qu'un *réduit* [illegible] ou en *charpente*, on fait déboucher du nid de pie deux sapes qui s'en approchent assez pour qu'on puisse y mettre le feu avec des fascines et des tourteaux goudronnés qu'on jettera à la main, ou bien encore on brise les parois du réduit par l'explosion d'une bombe ou d'un sac de poudre, que l'on va déposer contre elles dans un moment favorable.

Si le *réduit* est *revêtu*, il faut diriger deux sapes pleines, à 5^{m},00 de distance de sa contrescarpe, jusqu'à l'emplacement des batteries de brèche qu'on devra y établir, en ayant bien soin de les traverser et de les épauler convenablement contre les feux du corps de place. On y amène les *pièces* par des manœuvres de force : il faut pour cela bien affermir un des passages du fossé, le [illegible] de gîtes et de madriers, et aplanir la rampe de la brèche ; ce transport d'artillerie présente des difficultés extrêmes. En même temps que ces batteries de brèche produisent leur effet, il faut tâcher de faire tirer des pièces contre le bastion, par la trouée du [illegible] du réduit. Si l'on peut faire brèche au réduit, en y attachant le mineur, ce sera souvent préférable.

La brèche étant rendue praticable, et les descentes de fossé étant finies, on donne l'assaut au réduit, et on y établit un nid de pie au saillant. L'on en débouche, soit par une sape debout partant du milieu, soit par deux sapes ordinaires qui descendent sur le terre-plein, se dirigent parallèlement aux faces et aux flancs du réduit, et se portent à la gorge, où il faut établir le plus tôt possible des batteries pour mettre en brèche la tenaille, la courtine et les flancs, et pour battre le débouché de la poterne. Ce dern[illegible]

indispensable; il doit être exécuté, quelque péril-

e a des coupures, on chemine contre elles pendant
es batteries de brèche ou des fourneaux contre le
›s terre-pleins, soit dans les parapets de la demi-
, qui doit être double, peut se faire au moyen de
›ns farcis de 1m,30 de longueur et 0m,80 de dia-
nçant de 1m,50 dans les parapets, et en se cou-
›n temps par des traverses. Parvenu aux coupu-
e les fossés, et on s'y établit le jour où l'on donne
it de la demi-lune et aux réduits de places d'ar-
on a dû, en cheminant dans les fossés, s'ils sont
›s fourneaux pour faire sauter ces coupures, si la
trop vive.
de la gorge du réduit de la demi-lune et des cou-
mber le réduit de place d'armes rentrante, l'on
›uvrage dès que l'ennemi le quitte, ou on le prend
que le réduit de la demi-lune.
›s *de place* étant mis en brèche, on y donne l'*as-*
›pare de son réduit ou de son retranchement inté-
ı l'a indiqué pour la demi-lune et son réduit.
re le dernier assaut aux fortifications d'une place,
maître de la brèche, il faut éviter de s'abandon-
e des fuyards jusque dans la ville, de crainte d'un
e; on doit s'étendre petit à petit sur les remparts,
›rtes les plus voisines, et les ouvrir pour donner
·elles colonnes. On a en même temps des précau-
pour empêcher la garnison de s'évader, ou de se
›lace voisine. Il faut que toute l'armée prenne les
es postes avancés se rapprochent le plus possible
gardant avec soin toutes les avenues, de manière
qu'aux moindres détachements qui tenteraient de

·hassé des remparts, se retranche dans les rues.
s, il faut, après s'être solidement établi sur la
quise, poursuivre immédiatement l'attaque vers
place et ne pas laisser à l'ennemi le temps de se
élève des barricades dans les rues, si, par les
isons voisines, il en flanque les approches, on pé-
quement dans la ville par plusieurs issues et par
ents de 40 à 50 hommes, précédés de quelques
tants les uns des autres de 50m à 100m. Il ne faut
: de grosses masses. On doit chercher tous les
ıer les barricades, et ne les attaquer de front que
'aire autrement.
l'ennemi des maisons qu'il occupe, on lance, des

deux côtés de la rue, de bons tireurs dans les maisons voisines, afin de combattre à armes égales et de plonger en même temps derrière les barricades. On pénètre dans les maisons par les murs attenants, par les cloisons, les planchers et les plafonds, qu'on enfonce avec des outils ou des sacs de poudre. Des hommes d'élite pénètrent par ces brèches aussitôt qu'elles sont ouvertes.

Quand on arrive à une rue fortement occupée, et sur laquelle l'ennemi dirige un feu meurtrier, on doit se glisser dans les maisons à droite et à gauche, et cheminer parallèlement à cette rue, en perçant successivement les murs et cloisons et en établissant par des tranchées des communications transversales d'un côté à l'autre, comme à Saragosse, en 1809.

Si les moyens indiqués ci-dessus sont insuffisants pour s'emparer d'une maison, il faut, comme moyen extrême, la détruire, soit à coups de canon, soit par la mine, soit par l'incendie.

---

§ IX.

PRINCIPAUX TRACÉS DES FRONTS BASTIONNÉS ; COMMANDEMENTS ET RELIEF DES OUVRAGES.

653.—Principaux tracés bastionnés, etc., etc.

F. 39. Tracé d'Errard.

F. 40. Tracé de Deville.

F. 41. Tracé de Pagan.

F. 42. Tracé de Coehorn.

F. 43. 1er Tracé de Vauban (*).

Pour les polygones de 8 côtés et plus, la longueur de la perpendiculaire est le $\frac{1}{6}$ du côté extérieur, pour l'hexagone et le pentagone le $\frac{1}{7}$, et pour le carré le $\frac{1}{8}$.

Le diamètre de l'orillon est égal au $\frac{1}{3}$ de la longueur du flanc.

Le tracé de la demi-lune et celui de la tenaille varient beaucoup.

Les réduits des demi-lunes sont de simples tambours en maçonnerie, crénelés, et précédés d'un fossé.

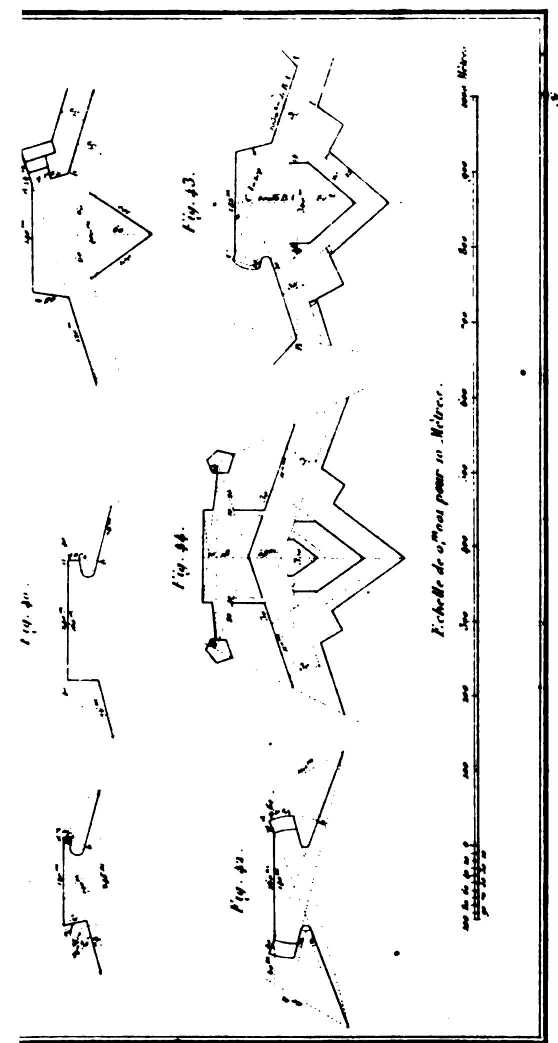
Commandement, relief, etc., etc. (en plaine indéfinie).

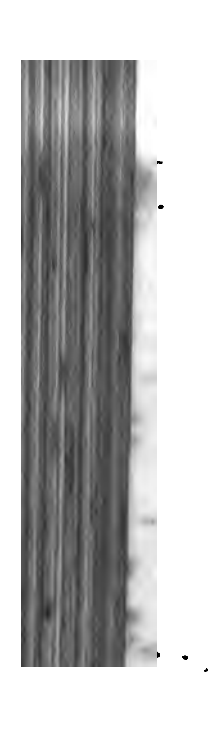
Fond des fossés du corps de place et de la demi-lune, m. plus bas que le sol naturel de. 6,

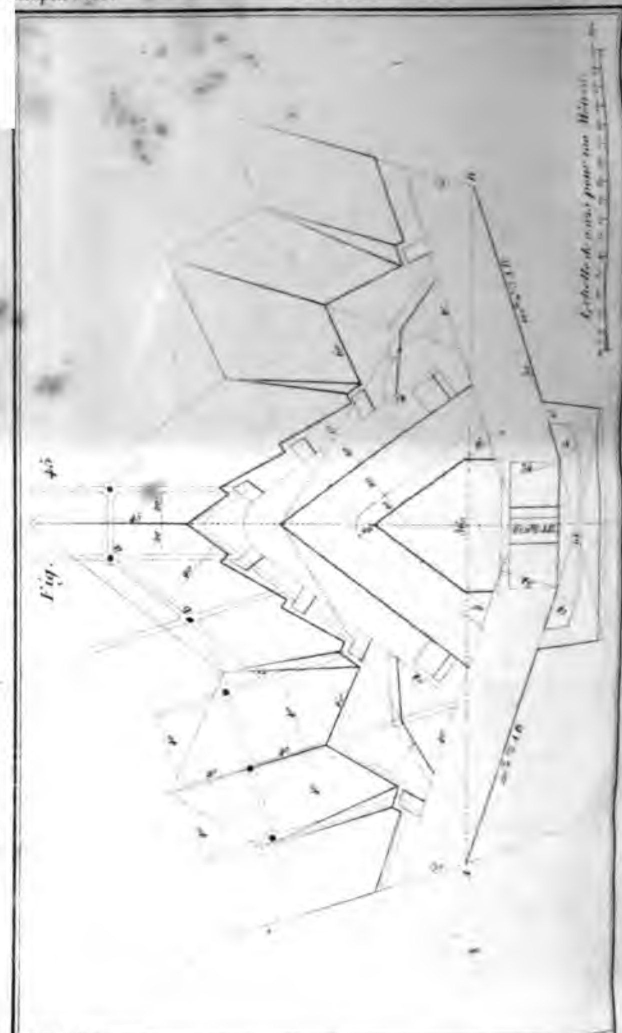
Hauteur du revêtement du corps de place (talus au $\frac{1}{5}$). . 12,

Hauteur du petit mur vertical de couronnement, 1^m^,60 à 2.

(*) C'est celui dont Vauban a le plus souvent fait usage.


Fig. 43.
Fig. 44.
Fig. 42.
Echelle de 0,m001 pour 10 Mètres.





Gravé par A. Barrière.

m.
du parapet 6,00
:ment du corps de place sur la campagne. . . 8,60
ı demi-lune. 7,50
:s terre-pleins. 9,00

DE VAUBAN. F. 44.

CORMONTAINGNE. F. 45.

ement, relief, dimensions, etc. (en plaine indéfinie).

)ssés du corps de place et de la demi-lune, le m.
)as que le sol naturel de. 6,60
: des fossés des 3 réduits 2,60
u revêtement du corps de place 10,00
. . . . de la demi-lune 8,60
ı crête du glacis du bastion 4,00
. . . . de la demi lune 3,85
·ment du bastion sur la campagne 7,00
ı demi-lune. 5,70
astion sur le réduit de la demi-lune. 0,65
éduit sur la demi-lune. 0,65
)astion sur le réduit de la place d'armes ren-
. . . . 2,00
des parapets du corps de place et de la demi-lune 6,00
éduit de la demi-lune 4,00
éduit de la place d'armes rentrante. 4,00
rieur du parapet du corps de place (hauteur
. . . . 2,30
. . . . de la demi-lune 2,00
. . . . des 3 réduits 1,30
e toute crête intérieure de parapet ou de gla-
· du terre-plein 2,50
ıus les terre-pleins pour l'écoulement des eaux. $\frac{1}{40}$
ı des glacis . . . . $\frac{1}{25}$
talus des revêtements d'escarpe et de contres-
. . . . $\frac{6}{1}$
argeur au sommet) pour le corps de place. 1,85
ıour la demi-lune 1,65
ıour le réduit de la demi-lune 1,45
our les réduits des places d'armes rentrantes. 1,30
ts (longueur constante) pour le corps de place
ne 2,30
our les réduits 1,65
pe (largeur au sommet) pour le corps de place
ne 1,15
. . . . pour les réduits 0,85

§ X.

COMPTABILITÉ DES OPÉRATIONS D'UN SIÉGE; PRIX DES JOURNÉES ET DES PRINCIPAUX TRAVAUX A LA TACHE. — RAPPORT DE TRANCHÉE. — JOURNAL DE SIÉGE. — FONCTIONS DU MAJOR DE TRANCHÉE. — PRISE DE POSSESSION DES MAGASINS DE LA PLACE, ETC.

654. — COMPTABILITÉ DES OPÉRATIONS D'UN SIÉGE, ETC. — Les travaux de siége s'exécutent par *gérence*.

Les hommes de toutes armes travaillent à la journée, à la tâche, ou par corvée.

Les travailleurs sont payés sur le *bon* des officiers qui les ont employés.

L'officier qui commande un détachement de travailleurs reçoit un bon de l'ingénieur chef d'attaque, puis il fait viser ce bon par le chef d'état-major du génie qui y ajoute un numéro d'ordre; enfin il va en toucher le montant chez le payeur auquel il remet en outre un reçu.

Le chef d'état-major et le payeur ne tiennent ordinairement d'autre *registre de comptabilité* qu'un simple *bordereau*, portant jour par jour l'inscription du numéro d'ordre et du montant de chaque bon.

Le même mode de paiement est suivi à l'égard des ouvriers civils et des fournisseurs.

Dans les siéges importants, il y a ordinairement un payeur à chaque attaque; mais le plus souvent, le chef d'état-major du génie remplit en même temps les fonctions de payeur pour toutes les attaques, et il reçoit directement du payeur général de l'armée les fonds nécessaires aux travaux de son arme.

Les *prix* ordinaires des *journées* (*Voyez* page 169), sont 0f, 0c à 0f,75c pour les soldats, et de 1f,00c pour les sous-officiers. Les travailleurs de nuit reçoivent 0f,25c de plus que les travailleurs de jour.

Les *tâches* se paient en raison de leur péril et de leur difficulté.

Un moyen sûr de faire marcher un siége rapidement, est de ne pas épargner les *gratifications* aux travailleurs.

Prix indiqués par Cormontaingne, par mètre courant de :

2e parallèle, et boyaux jusqu'à la 3e parallèle. . . . .
3e parallèle, et cheminements jusqu'au pied du glacis.
Sape sur le glacis. . . . .
Couronnement du chemin couvert. . . . .
Sape dans le chemin couvert. . . . .
Descente de fossé, passage de fossé sec. . . . .
Passage de fossé plein d'eau. 1



t sur les brèches, en raison du péril et de la difficulté.

ɪAPPORT DE TRANCHÉE. — Il doit indiquer principale-

'e à laquelle l'officier a pris le service;
ɪmbre de sapeurs et de travailleurs du génie employés
dres;
ravaux continués ou réparés, ceux tracés et exécutés,
boyaux, batteries, etc.;
sorties de l'assiégé et leurs résultats;
ivacité du tir de la place;
erte en hommes et en matériaux;
;
u'on a pu découvrir des travaux de l'assiégé;
ɪt produit par le feu de l'assiégeant sur les ouvrages de
sur les défenseurs;

JOURNAL DE SIÉGE (*).

Nᵉ NUIT. — *Attaque.*

ée est montée par M. le général X et M. le colonel Y.

a { 1ᵉʳ bataillon du Nᵉ régiment de ligne.
3ᵉ bataillon du Mᵉ régiment de ligne.
Etc. . . . .

ɪu { *pour le génie.* . { K sapeurs ou mineurs. K' hommes de la Mᵉ division.
{ *pour l'artillerie.* { L canonniers. L' hommes de la Pᵉ division.

de gauche.	*Attaque du centre.*	*Attaque de droite.*
....	....	....
. ...	. ...	....

ɪr chaque attaque, le détail des travaux et des opérations exé-
ant la nuit.)

AU JOUR

: est relevé par A sapeurs et mineurs.
A' canonniers.
A'' hommes de la Bᵉ division

de gauche.	*Attaque du centre.*	*Attaque de droite.*
. . . .	....	....
... .	... .	. ...

ur chaque attaque, le détail des opérations et des travaux de
et de ceux de l'ennemi qu'on a pu découvrir.)

es.—Modifications à apporter au service, aux travaux, etc., etc.

---

rédigé par le Directeur des attaques.



Il est chargé de tous les détails du service m
police de la tranchée, ainsi que de la réception de
traordinaires de travailleurs dans des cas imprévu
les détachements de travailleurs aux lieux où ils d
ployés, sur les points de confection des matériau
tranchée, dans la tranchée elle-même, ou aux b
state leur nombre, l'heure à laquelle ils arrivent
ordres des officiers du génie et de l'artillerie, qu
reçu.

Le major de tranchée se tient dans un lieu fixe
attaques, afin de recevoir facilement, et à tout m
mandes qui intéressent le service.

Il rédige, chaque jour, un rapport circonstanci
dont le service a été fait, sur le nombre des trav
et sur tout ce qui intéresse la situation du siége.

C'est le Général ou le Colonel chef de tranché
major de tranchée, qui règle la disposition des tr

Le major de tranchée délivre des bons pour p
de l'artillerie les munitions de guerre, et au parc
tils dont les troupes de la tranchée ont besoin. Il a
des ordonnances et de petits détachements com
sergents, pour porter les ordres, rassembler les
distributions, etc., etc.

658.—Prise de possession des magasins, e
qu'une place ait été emportée d'assaut, soit qu'e
les approvisionnements de bouche et de guerr
caisses publiques, doivent être réservés pour le
mée: ils sont recueillis par les soins des officiers

CHAPITRE X.

DÉFENSE DES PLACES.

§ Ier.

)E TROUPES DE TOUTES ARMES NÉCESSAIRES POUR LA DÉFENSE D'UNE PLACE ; EXEMPLES.

EVALUATION DE LA FORCE DES GARNISONS POUR LA DÉ-
S PLACES.

n demande pour défendre un hexagone :

ıterie.	3,600 hom.
ılerie.	360
-major, artillerie, génie, etc..	540
TOTAL.	4,500 hom.

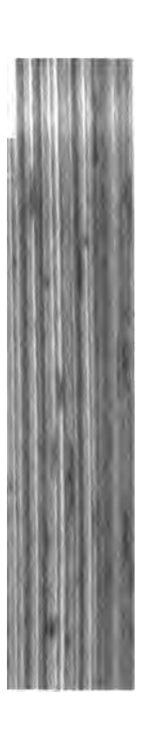
)ose que cette garnison pourra résister pendant 48

ntaingne, pour un hexagone :

	Servants de l'artillerie.	450 hom.
:.	Travailleurs du génie.	450
	pour la défense proprement dite. . . .	2,365
:. . . .. (Elle est omise).		»
. . . .		315
. . . .		300
TOTAL environ.		4,000 hom.

t pense que la force de la garnison ne doit pas être pro-
:e au nombre des bastions, mais composée de deux par-
ıe, pour la garde ordinaire en temps de paix, à raison de
mes par bastion, avec 3 ou 4 escadrons pour les escortes,
ıes officiers d'artillerie et du génie ; l'autre, d'autant de
0 hommes d'infanterie de supplément, qu'on suppose que
fera d'attaques distinctes ; plus de $\frac{1}{10}$ en cavalerie, $\frac{1}{10}$ en
, et d'un état-major en rapport avec l'importance de la

t trouve même cette évaluation très-faible, parce qu'il
: toute place se défende au moins un an.



Garnison nécessaire pour une bonne défense, 5!
bastion.

On diminue ce nombre, si quelque partie de l'
accessible.

On augmente la garnison de 100 à 150 homn
lunette ou ouvrage avancé, de petite capacité, q
der. Un petit fort exige une augmentation de 30
couronne, de 900 hommes environ, et une doub
1,800.

Si l'on voulait garder les dehors comme le c
faudrait compter 900 hommes ou 1,000 hommes
la garnison serait susceptible de faire la plus v
tance.

La *Commission de défense* demande pour un
pose attaquable sur un seul front :

Infanterie. . . . .
Cavalerie. . . . .
Artillerie. . . . .
Ouvriers d'artillerie. . . . .
Génie. . . . .
État-major . . . .
Gardes-magasins, infirmiers, domestiques, (

TOTAL . . . . .

Pour la cavalerie. . . . .
Pour l'artillerie, le génie et l'état-major. .

tera l'effectif minimum de la garnison en infanterie. Il ' ajouter quelques soldats du génie pour exécuter les tra- sentiels de mise en état de défense, et le nombre de ca- s nécessaires pour servir au moins une pièce à mitraille que flanc qui défend les bastions accessibles, afin de pou- ·éler les colonnes d'assaut, et de briser leurs échelles au : de l'escalade. L'effectif de cette *garde de sûreté* d'une it généralement fixé au tiers de la garnison complète.

: général *Noizet* évalue à 372 hommes par bastion le mi- absolu d'une garnison.

— EXEMPLES DE LA COMPOSITION DE QUELQUES GARNI- OUR LA DÉFENSE DES PLACES. — (*Voyez*, pour l'attaque ices indiquées ci-dessous, les n°s 612, pag. 417; et 614, 24.)

Ienin. 1706.—Garnison : 12 bataillons et 4 escadrons. lace capitula après 11 jours d'investissement et 18 jours chée.

ille. 1708.—Garnison : 16 bataillons, 9 escadrons et 800 es.

lace fit une belle défense, et capitula après 17 jours d'in- ment et 61 jours de tranchée. — La citadelle resista aussi à 40 jours d'attaques régulières.

Jouai. 1710. — Garnison : 17 bataillons, 1 compagnie de iers, 1 brigade de mineurs et de bombardiers, et 2 régi- de dragons : total, 7,500 hommes.

lace fit une belle défense, et capitula après 12 jours d'in- ment et 52 jours de tranchée ouverte.

ire. 1710.—Garnison : 14 bataillons, 7 escadrons, 2 bri- l'officiers irlandais, 2 compagnies de mineurs, 8 ingénieurs ques officiers d'artillerie : total, environ 8,000 hommes. lace fit une belle défense, et capitula après 11 jours d'in- ement et 57 jours de tranchée.

'alenciennes. 1793.—Garnison : environ 12,000 hommes. ement : 175 bouches à feu.

lace capitula après 43 jours de tranchée ouverte.

Junkerque. 1793.—Garnison : 9 à 10,000 hommes, y com- 000 hommes de garde nationale.—Armement : 80 bouches

place soutint 18 jours d'attaques irrégulières, mais assez euses, et ne fut point prise.

Dantzig. 1807. — Garnison : plus nombreuse que l'armée ge.

ulation : 40,000 habitants.

La place capitula après 56 jours de tranchée, lorsqu'on allait donner l'assaut au bastion d'attaque de l'enceinte extérieure.

8° *Dantzig*. 1813.—Garnison (française et alliée) : était composée de 30,015 hommes, savoir : état-major général, [illegible] hommes; garde impériale, 491 hommes; infanterie, 22,852 hommes; cavalerie, 1,701 hommes; artillerie, 99 officiers et 2,225 hommes; génie, 59 officiers et 941 hommes; marine, équipages, administration, douanes, hommes valides au dépôt, 1,740 hommes; chevaux, 3,656; de plus, aux hôpitaux, 5,919 hommes.

Les troupes françaises n'étaient presque toutes que des débris de régiments revenant de Russie, et au bout de quelques jours il n'y avait réellement plus que 10,000 combattants

Une flottille concourut aussi à la défense de la place.

Depuis le siége de 1807, la force de Dantzig avait été augmentée par des fortifications extérieures et éloignées, mais encore inachevées pour la plupart : aussi, pendant toute la durée du siége, construisit-on beaucoup de blockhaus et continua-t-on les travaux de perfectionnement. Le développement des ouvrages était de 12,000m. Les faubourgs furent crénelés et bien défendus. On employait journellement 1,200 hommes à couper les glaces dans les fossés.—La ville ne contenait ni magasins à l'épreuve, ni les bâtiments nécessaires aux troupes.

L'armement en artillerie était fort incomplet. On avait cependant 300 pièces en batterie, et le fort qui fut attaqué avant la place avait 108 pièces pour armer trois bastions, son réduit et [illegible] avancés.

Le manque de vivres et de munitions fit capituler la place; l'ennemi s'était à peine rendu maître de quelques ouvrages avancés.

9° *Roses*. 1808.—Garnison : 3,200 hommes.—La place [illegible] protégée par une escadre anglaise.

Armement : 58 bouches à feu, dont 20 non en batterie.

Capitula après 11 jours d'investissement et 17 jours de tranchée.

10° *Méquinenza*. 1810.—Garnison : 1,800 hommes.

La place se rendit après 6 jours de tranchée ouverte.

11° *Ciudad-Rodrigo*. 1810.—Garnison : 6,000 hommes. Armement : 86 bouches à feu.

Population : 12,000 habitants.

La place fit une belle défense, et soutint 24 jours de tranchée ouverte.

12° *Almeida*. 1810.—Garnison : 500 hommes.—[illegible] 98 bouches à feu en batterie.

La ville renfermait 400 feux.

L'explosion d'un magasin à poudre ayant démoralisé la garnison, la place se rendit après 12 jours de tranchée, le chemin couvert étant couronné.

810. — Garnison : 11,000 hommes. — Arme-
s à feu en batterie.
endit 13 jours.

10.—Garnison : 5,000 hommes.—Armement :
terie.
,000 habitants.
5 jours.

. 1811. — Garnison : 18 à 20,000 hommes ;
escadre anglaise, et constamment ravitaillee. —
pièces en batterie.
,000 habitants.
aportée d'assaut après 28 jours de tranchee ou-
.

1811. — Garnison (espagnole) : 9,000 hommes.
0 bouches à feu.
unitions et des vivres pour six mois.
,000 habitants.
la après 6 jours d'investissement et 41 jours de
une brèche praticable, de 30m de largeur, était
du front d'attaque.

1812.—Garnison (française) : état-major géné-
e, *id.* de génie et administration, 31 hommes ;
e, officiers et soldats, 233 hommes ; *id.* du gé-
; infanterie, 3,630 hommes ; cavalerie, 50 hom-
ipages, 130 hommes : total : 4,337 hommes.
à 40 jours.
ndant 21 jours de tranchée ouverte, repoussa un
e place, et ne fut emportée que par surprise.
e défense, la garnison aurait dû être au moins de

1811. — Garnison (espagnole) : 4,?00 hommes.
bouches à feu.
000 habitants.
ıla après 11 jours de tranchée, lorsqu'une brè-
e au saillant d'un bastion.

---

§ II.

LA PLACE. — MATÉRIEL DE L'ARTILLERIE. —
MATÉRIEL DU GÉNIE.

ENT DE LA PLACE.—L'armement, le matériel de
elui du génie, doivent être complétés aussitôt
léclarée en état de guerre.

Armement minimum ou *armement de sûreté par front accessible :*

A chaque flanc du corps de place,	2 pièces de petit calibre	4
A chaque saillant de *idem*	3 *id* . . de gros calibre.	3
En des points variables.	Mortiers	2
	Pierrier	1
TOTAL pour un front	Bouches à feu	10

On n'arme pas les demi-lunes.

Armement moyen :

Sur le front d'attaque.	Canons.	60
	Mortiers	20
	Pierriers.	10
Sur chaque bastion non attaqué . . .	Canons.	3
	Mortier.	1

On admet encore assez généralement pour l'*armement des places* les bases approximatives suivantes :

Places de 12 fronts et au delà. .	Bouches à feu. .	de 100 à	150
Idem. 8 à 11 fronts.	*id.*	de 70 à	90
Idem. 4 à 7 fronts.	*id.*	de 40 à	60
Postes et forts.	*id.*	de 12 à	18

La moitié des pièces de place doit être en gros calibre, et l'autre moitié en petit calibre.

Le nombre total des mortiers, obusiers et pierriers, est moitié de celui des pièces de place, et le nombre des pièces de bataille le quart seulement.

On met en outre 40 fusils de rempart sur chaque front accessible.

Il faut compter par canon de gros et de moyen calibre, et par gros mortier, 3 canonniers et 12 servants d'infanterie, dont 3 approvisionneurs; et par canon de petit calibre, obusier, mortier et pierrier, 3 canonniers et 9 servants d'infanterie, dont 3 approvisionneurs.

Armement de défense :

Après l'ouverture de la tranchée, on change l'armement de sûreté en armement de défense.

Si la place est grande et bien armée, on peut mettre sur le bastion d'attaque 1 obusier au saillant, et 5 pièces de 24, de 16 ou de 12 sur chaque face; 7 ou 9 pièces sur son cavalier; sur les demi-lunes attaquées, 1 obusier au saillant, 6 pièces de 12 ou 8 sur les faces en regard des attaques, et 3 pièces sur les faces [illegible] posées; sur les bastions latéraux, 5 pièces sur chaque face qui regarde les attaques, et 4 pièces sur les flancs; 6 pièces sur [illegible] [illegible] [illegible]

ıcés seulement de chaque demi-lune voisine. Enfin, on peu r 16 obusiers de 0m,16 dans les places d'armes comprises les demi-lunes extrêmes pour tirer à ricochet, et 20 mor- sur les courtines et les réduits de demi-lunes. Il faut retirer toutes les pièces des ouvrages qui sont opposés aux attaques. ception d'une seule à chaque saillant.

garantit les pièces, de 2 en 2 ou de 3 en 3, par des traver- ır toutes les faces susceptibles d'être ricochées ; les pièces ffûts de place sont mises immédiatement derrière ces traver- t les pièces sur affûts de siége en sont plus éloignées.

commence d'abord par armer les barbettes, et on place les ers à 6m ou 8m en arrière des parapets pour tirer à ricochet essus leurs crêtes, en attendant que les plates-formes et les asures soient disposées.

s pièces des saillants des bastions ne peuvent rester longtemps s barbettes ; on abaisse leurs plates-formes, et on élève sur rapet des merlons qui couvrent les canonniers, et qui forment mbrasures pour les pièces.

ırmement de la place doit être ainsi modifié en 3 ou 4 jours.

662.—Matériel de l'artillerie.

Armes de rechange :

de rempart, par front...	20
de munition, par fantass.	1
ıeton, par cavalier......	1
e pistolets par 4 cavaliers.	1
d'infant., par 100 hom.	2
e cavalerie, par 5 caval.	1

Projectiles :

dont $\frac{1}{3}$ de boulets creux ıèce de 24), par chaque	900
ıièce de bataille......	400
ıar gros mortier......	500
ıar petit mortier....	600
obusier.....	500
r chaque pierrier...	1,200
.. ....*id*.........	1,200
.......*id*.......	64[illegible],000
à balles, par pièce ıibre	30
e de petit calibre...	75
e de bataille.......	200
ıier............. ..	15
rempart.........	3,000
....	20,000
ıs du nombre des creux..........	$\frac{1}{4}$
ıb, par arme à feu e rechange.......	25k

Poudre :

Pour canons, $\frac{1}{3}$ du poids des boulets et des cartouches.	
Pour gros mort., par bombe..	5k,00
Pour petits mortiers et obusiers, par projectile..	1k,50
Par pierrier...................	600k,00
Par grenade de rempart......	1k,75
Par grenade à main.........	0k,25
Par arme à feu portative.......	7k,50
Pour mines, artifice et déchet, $\frac{1}{15}$ du total de la somme des quantités précédentes.	

Nota. Si les *magasins* ne sont pas [illegible] sus, il ne faudra pas prendre tout l'approvisionnement en *poudre confectionnée*, mais une partie en *matières premières*.

Affûts, armement, etc., etc. :

Affûts à canon, pour 3 pièces..	4
Avant-trains, $\frac{1}{3}$ du nombre des pièces.	
Affûts à mortier, 1 et $\frac{1}{4}$ du nombre de ces bouches à feu.	
Affûts d'obusiers, pour 2 obusiers....................	3
Plates-formes, armement et assortiment des bouches à feu ; autant que d'affûts.	



Outils, approvisionnements divers :	
Pelles ou pioches, par pièce. .	8
Niveaux. . . . . . .*id*.	1 ½
Dames. . . . .*id*.	2 ½
Masses. . . . . . .*id*.	2 ½
Haches ou serpes, par canonn.	1
Scies. . . . .*id*.	$\frac{1}{10}$

che à feu.........

Il faut, en outre, convenables de voitu triqueballes, forges bombes et à obus, cr crics, cabestans, câbl assortis, bois de re tières d'artifices, mèc les balles de plomb, e

663. — Matériel du génie.

Palissade, sur les banquettes de chemins couv.: long^r, 2^m,
Idem. . . dans les défilés de traverse. . . . . . .*id*....3^m,
Liteaux. . . . .
Coussinets. . . . .
Grande barrière de sortie. . . . .
Nombre sur un front ancien, 1; *id.* sur un front mode
Petite barrière de défilé de traverse. . . . .
Nombre sur un front, de 8 à 12.
Tambour en charpente pour place d'armes saillante, dév
Idem. . . . . pour place d'armes rentrante.. .
Poutrelles de tambour, longueur, 4^{m}00; équarriss., 0^m
Madriers servant au toit, long^r 4^m,00 ; larg^r, 0^m,325; ép
Les palissades que l'on met en avant de ces tambours être comprises dans l'estimation des bois nécessaire construction.
Blindage adossé aux escarpes ou contrescarpes, par mè rant, cube environ. . . . .
Blindage double ou en hutte. . . . .*id*.
Ces deux sortes de blindages se font avec des corps d'a grume de 0^m,462 à 0^m,489 de diamètre et de 5^m à 6^m gueur, posés jointifs.
Blindage du rez-de-chaussée d'un bâtiment de 6^m,00 de

ite du MATÉRIEL DU GÉNIE.

	p r m. courant.
e 4m,00 de longueur, sur les fossés secs, cube,	1m,000
ssage, 0m,321 sur 0m,216; ces dimensions sont	
es pour le passage de l'artillerie.	
ommunication des troupes dans les fossés	
. . . . .cube,	2m,875
t en sapin, et propre à recevoir 12 hommes.	
: mètre courant. . . . . .cube.	0m,042
nagistrale, le mètre courant. . . . . . . *id.*,	0m,500
ments divers (pour un hexagone):	
. . . .	500
. . . .	4
le longueur et 0m,22 de diamètre..	900
le longueur et 0m,22 de diamètre..	900
tale..	600m
d.	200m
longr sur 0m,21 de tour (dont 900 pour les claies)	9,000
longr sur 0,15 de tour, pour les fascines. . . .	8,000
border les parapets des chemins couverts et	
. . . .	10,000
ange (pour un hexagone):	
. . . .	150
. . . .	450
. . . .	300
pèces	100
. . . .	200
espèces.	25
. . . .	100
. . . .	25
vent être employés que pendant la durée du siége.	

ACCESSOIRES NÉCESSAIRES A UNE COMPAGNIE
DE MINEURS DE 102 HOMMES.

…RS.		OUTILS DE CHARPENTIERS ET DE MAÇONS.		MACHINES, INSTRUMENTS, ETC., ETC.	
. .	10	OUTILS DE CHARPENTIERS		Treuils équipés. . .	2
. . .	15	—		Caisses ferrées. . . .	4
. . . .	24			Paniers d'osier cubant envir. 0m,20. .	100
. . . .	18	Marteaux à main.	4		
nches.	12	Haches ou cognées	4	Brouettes.	20
. .	6	*Id.* à main. . . .	10	Règles de 4m,00. . .	2
. . . .	40	Vrilles.	15	*Id.* . . de 2m,00. . .	8
ides .	50	Scies à main. . .	6	*Id.* . . de 1m,00. . .	18
rées. .	40	*Id.* ordinaires.. .	3	Quadruples mètres.	2
. . . .	16	Tiers-points. . . .	4	Doubles mètres. . .	8
rbees.	20	Tourne-à-gauche.	2	Mètres.	8
. . . .	24	Tenailles. . . .	6	Pierre à repasser les outils.	1
s.. . .	10	Compas de fer.. .	4		
in. .	20	Equerre en bois..	4	Pierre noire ou rouge.	0k,50
m,60..	4	Maillets en bois...	4		
. . .	8	Ciseaux emmanchés avec virole.	4	Ficelle.	800m
. . . .	12			Cordeau.	1,600m
m,80. .	12	Besaiguës.	2	Chaînes.	20m

Suite des OUTILS ET OBJETS ACCESSOIRES NÉCESSAIRES A UNE COMPAGNIE DE MINEURS DE 102 HOMMES.

OUTILS DE MINEURS.		OUTILS DE CHARPENTIERS ET DE MAÇONS.		MACHINES, INSTRUMENTS, ETC., ETC.	
Pistolets, 1re grandr de 0m,80	15	OUTILS DE MAÇON.		Ventilateurs	[illegible]
Id. 2e grandeur	15	Marteaux de maçons	6	Graphomètre	[illegible]
Id. 3e grandeur	15	Marteaux à deux tranches	4	Boussoles	[illegible]
Id. 4e grandr de 0m,50	15	Truelles	8	Niveaux d'eau	[illegible]
Aiguilles à pétarder, 1re grandeur de 1m,90	12	Rabots	4	Equerre en bois de 1m,30 de côté	[illegible]
Id., 2e grandeur de 1m,30	12	Tonnes ou baquets	2	Lanternes de fer-blanc	[illegible]
Curettes, 1re grandr de 1m,90	20	Seaux ferrés	4	Entonnoirs de fer-blanc	[illegible]
Id. 2e grandeur	20	Plombs avec ficelle et chat	12	Sacs de cuir pour transporter les poudres, contenant de 30 à 40k	[illegible]
Id. 3e grandr de 0m,80	20	Niveaux de maçons	12	Briquets	[illegible]
Epinglettes, 1re gr. de 1m,90	25			Amadou	[illegible]
Id. 2e grandeur	25			Saucissons	[illegible]
Id. 3e grandr de 0m,80	25			Augets	[illegible]
Poinçons, 1re gr. de 0m,30	30			Sacs à terre	[illegible]
Id. 2e gr. de 0m,20	30			Bois de moule [illegible] des	[illegible]
Ciseaux de fer, 1re grandeur de 0m,30	30			Forge montée pour la réparation des outils	[illegible]
Id., 2e grandeur de 0m,20	30				
Coins de fer, 1re gr. de 0m,25	40				
Id. 2e grandr de 0m,16	40				
Chandeliers de fer	50				
Sondes ou trépans avec six allonges chacun	3				
Marteaux à panne fendue	8				

Les *bois* d'approvisionnement, pour *se conserver sains*, doivent être rangés par piles isolées, de manière que l'air puisse circuler librement autour, et que les bouts des pièces soient pressés tandis que le milieu reste libre.

On empêche *l'oxydation des outils* en fer, dans les magasins, en leur donnant une couche de peinture à l'huile s'ils sont neufs, et en les passant plusieurs fois dans un lait de chaux s'ils sont vieux.

Il faut que les *magasins* soient *secs* pour la poudre, les cordages, les fers, les bois, la mèche et les artifices, et *frais* pour la [illegible] et les graisses.

Dès que le point d'attaque est connu, on doit faire passer à suite, dans les ouvrages menacés, les gros matériaux et les objets nécessaires à leur défense, comme paniers, sacs à terre, brouettes, outils divers, poudre, cartouches, boulets, plates-formes, canons, affûts de rechange, fascines, palissades et vivres, car plus tard il deviendrait peut-être impossible de les y transporter au moment du besoin ; on dépose ces objets dans des souterrains, ou dans de petits magasins que l'on construit pour y suppléer.

§ III.

.ETAT DES CASERNES, HOPITAUX, MANUTENTIONS, CI- :S, ETC. — PRÉCAUTIONS CONTRE LE BOMBARDEMENT INCENDIE.

— CASERNES. — Les travaux de mise en état des bâti- ilitaires doivent commencer dès que la place est déclarée de guerre.

ît assurer un bon écoulement des eaux pluviales dans les n donnant 0ᵐ,005 de pente par mètre aux ruisseaux pavés 2 aux surfaces en terre ou macadamisées.

fit à la rigueur d'établir le *casernement* d'une place pour ›re d'hommes qui pourront se reposer en même temps le siége, c'est-à-dire $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{4}$ au plus de l'effectif de la gar- jusqu'à ce que les attaques soient commencées, on loge le iez les habitants.

ansforme au besoin en casernes les bâtiments publics et les particulières qui peuvent convenir pour cet objet; on y lispositions intérieures nécessaires, et on y établit un mo- après les ressources que l'on a. Il faut, autant que possi- les chambres aient au moins de 3ᵐ,50 à 4ᵐ,00 de hauteur, :ur capacité minimum soit déterminée à raison de 12ᵐ,00 'air par fantassin et 14ᵐ,00 cubes par cavalier.

its se rangent ordinairement la tête contre les murs; entre ngées de lits parallèles et consécutives, il doit rester 2ᵐ,00 ı d'intervalle pour l'emplacement des tables et des bancs. la circulation des hommes.

ıncien modèle (à 2 places), longueur 2ᵐ,00; largeur 1ᵐ,20; ı entre 2 lits 0ᵐ,50.

ıouveau modèle (à 1 place), longueur 2ᵐ,00; largeur 0ᵐ,75; : entre 2 lits 0ᵐ,25.

— HOPITAUX. — On peut admettre, comme évaluation e, que $\frac{1}{16}$ de la garnison se trouvera simultanément dans *'taux;* et l'on disposera d'avance pour ce nombre d'hom- locaux convenables dans des bâtiments situés, autant que , dans le quartier de la place le plus éloigné des attaques :es.

alles doivent être subdivisées suivant les genres de ma- :t avoir des jours des deux côtés pour faciliter le renou- nt de l'air.

its ont les mêmes dimensions que ceux des casernes (an- dèle); on les espace de 1ᵐ,30 l'un de l'autre, et on laisse ıaque rang un passage ayant au moins 2ᵐ,60 de largeur. ne d'air minimum dans les salles, 20ᵐ,00 cubes par malade.

Le service est réglé à raison d'un infirmier pour 12 malades.

On détermine, avec le concours des intendants militaires et des officiers de santé, ce dont les hôpitaux doivent être pourvus, tels qu'approvisionnement pour nourriture saine, meubles, [illegible], bois de lits, paillasses, matelas, draps, couvertures, traversins, chemises, charpie, nappes, serviettes, batterie de cuisine, vaisselle, bois de chauffage, etc., etc.

Le développement que prennent beaucoup d'épidémies militaires est principalement causé par l'agglomération des hommes dans les casernes, les corps de garde et les hôpitaux, et surtout par l'absence de toute aération régulière de ces locaux. Une bonne ventilation est indispensable : il ne suffit pas de calculer la capacité des locaux, il faut se préoccuper de la pureté de l'air.

666.— MANUTENTIONS.— Elles s'établissent également du côté opposé à celui des attaques probables, et à proximité de l'eau.

F. 1. Elles doivent se composer : 1° d'une pièce pour les pétrins, de 6m à 8m de large si les fours y sont adossés ; 2° d'un magasin au pain cuit ; 3° d'un magasin aux farines.

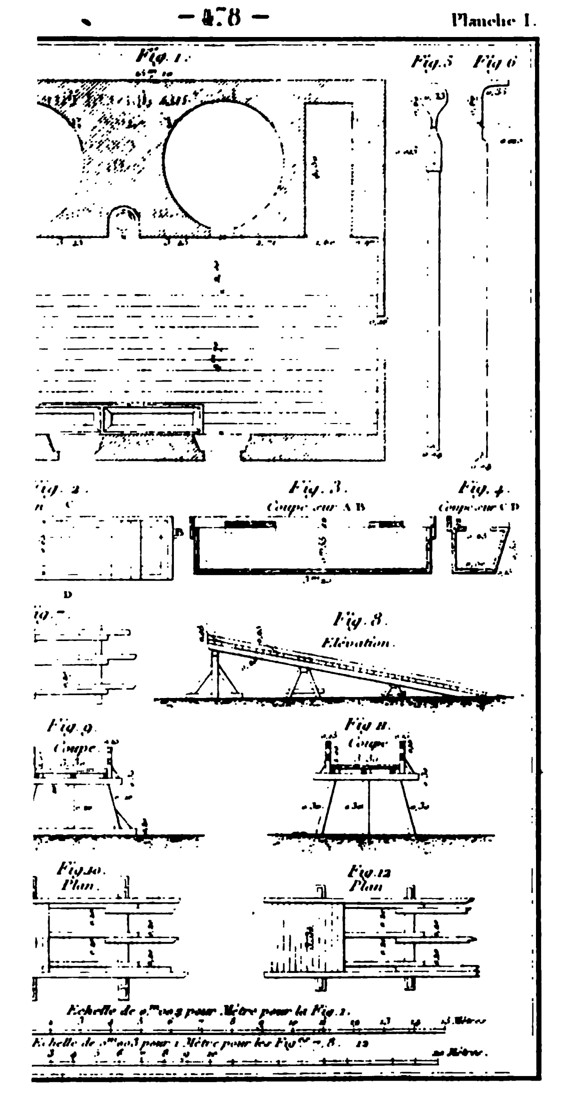
Ustensiles pour une manutention de 3 fours :

2 Chaudières de 0m,70 de diamètre sur 0m,50 de profondeur.
4 Seaux en bois.
3 Pétrins.
3 Tonnes à levain.
3 Tonnes à eau.
3 Pelles en fer pour enfourner.
3 Pelles en bois pour défourner.
3 Râbles en fer.
3 Balances.
3 Poids de 1k,713 (pour les rations de soldats).
3 Poids de 1k,50 (pour les rations d'officiers).
3 Coupe-pâtes.

F. 2, 3, 4 *Pétrin* pour un four de 600 rations.

Les madriers de côté doivent avoir 0m,05 d'épaisseur, et ceux du fond au moins 0m,03. Si l'on ne trouve point de madriers de cette épaisseur, on fait les pétrins moitié plus petits, et à raison de deux par four. Les assemblages des côtés sont à queue d'aronde, et les planches se joignent à rainures et languettes. Les deux tables placées sur le pétrin sont mobiles : la petite table sert à poser la balance, la grande reçoit les morceaux de pâte pesés qu'on met ensuite dans des pannetons. Ces pannetons se rangent sur 10 planches de 2m,40 de longueur chacune, ayant 0m,30 de largeur et 0m,03 d'épaisseur.

Quand on fait supporter les pétrins par des pieds, il leur en faut trois, composés chacun de deux montants et de deux traverses.


Fig. 1.
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 2.
Fig. 3.
Coupe sur A B
Fig. 4.
Coupe sur C D
Fig. 8.
Élévation.
Fig. 9.
Coupe.
Fig. 11.
Coupe
Fig. 10.
Plan.
Fig. 12
Plan
Echelle de 0,m 003 pour Mètre pour la Fig. 1.
Echelle de 0,m 003 pour 1 Mètre pour les Fig. 7, 8. 12
20 Mètres.

[illegible] de [illegible] Il [illegible]
[illegible] général [illegible]
[illegible] pour [illegible]
[illegible]

[illegible] après quelque temps [illegible] de la [illegible]
[illegible] la difficulté. Il [illegible]
[illegible] des [illegible]
[illegible] pour [illegible]
[illegible]

[illegible] — A [illegible]
[illegible]

'e à enfourner, en tôle. F. 5.
le, morceau de fer étiré, coudé. F. 6
fours les plus généralement employés sont ceux de 500 ra-
.eur nombre dépend de celui des hommes à nourrir; mais il
dent d'en avoir un tiers en sus, à cause des accidents et des
ions; ils doivent être pourvus séparément de leurs ustensiles.

ps nécessaire pour une fournée :

ir. . . . . 1 h—7'
r, tourner, mettre en couche, laisser lever (à la
ature de 15°) . . . . 0 — 45'
urner. . . . . 0 — 30'
son. . . . . 1 h—8'
ser essuyer le pain et défourner. . . . . 0 — 30'

me plusieurs de ces opérations se font en même temps, et
ndis qu'une fournée cuit, il y en a une seconde qui lève et
isième qu'on pétrit, on peut faire jusqu'à 10 fournées de
.r 24 heures, et 6 fournées seulement pour du biscuit.
it 45 minutes pour chauffer le four la première fois.
doit peu compter, après quelque temps de siége, sur les
ns à vent et à eau de la ville, car ils seront vraisembla-
it détruits par les bombes, à moins qu'ils ne se trouvent fort
:s des attaques ou qu'ils ne soient susceptibles d'être blin-
: qui offre de la difficulté. Il est donc indispensable, pour
r le service des vivres, d'établir, dans des localités à l'é-
, des *moulins à manége* et surtout des *moulins à bras*,
ibre suffisant pour moudre journellement la quantité de ra-
:écessaires à la garnison. Il importe aussi de s'assurer si
ité civile prend ses mesures pour que les habitants aient
.rtie de leur approvisionnement en farine, et pour opérer la
re de leur blé en temps convenable.

.—PUITS ET CITERNES.—A moins que la place ne soit tra-
par une rivière fournissant de l'eau saine et potable, et
ennemi ne puisse détourner le cours, il faut avoir soin de
rer les moyens d'avoir toujours de l'eau abondamment et
ine qualité.
r cela, si le nombre des *puits* existants ne suffit pas, on en
: de nouveaux.
eur excavation offre trop de difficultés, soit par la nature du
it à cause de la profondeur à leur donner, ou enfin si l'eau
on trouve est saumâtre et malsaine, on établit des *citernes*.
capacité d'une citerne se règle d'après la quantité d'eau de
qu'elle peut recevoir des bâtiments voisins. Pour la France,
quantité s'estime en se rappelant qu'il y tombe annuellement
auteur d'eau de pluie d'environ 0m,70.



Dans une citerne de grande dimension, l'eau
dans 3 citerneaux, où elle s'épure une première f
couche de $2^{m},00$ de cailloux : ensuite elle passe
citerneau d'épuration à travers une couche de ca
vier ; de là dans le réservoir, et enfin dans le pu
adapté le tuyau de la pompe ; on attache le balan
au moyen d'une chaîne et d'un cadenas pour en
ne vienne puiser de l'eau hors du temps des distr

On ménage ordinairement une entrée par le p
cendre avec une échelle dans l'intérieur de la
exécuter les réparations dont elle peut avoir b

Si l'on en était réduit à n'avoir plus que de l'e
faudrait, pour la purifier et la désinfecter, la filtrer

668. — Précautions contre le bombard
cendie. — Lorsque la place est petite, ou si tout
peuvent être logées dans des quartiers où elles
contre les projectiles de l'assiégeant, on *blinde*,
sible, les casernes les plus rapprochées du front

Il convient surtout d'affecter à usage d'hôpi
rains les plus sains et les meilleurs bâtiments
voûtés, soit blindés au moment du besoin.

Les fours, les puits et les citernes doivent ég
rantis contre les bombes par des blindages, s'il
disposés dans des locaux voûtés à l'épreuve.

Pour diminuer les effets de la chute et de l'e

lacera sur les clochers les plus élevés des *guetteurs* qui, en de cloches et de porte-voix, avertiront du feu, et des s où il éclatera. Ces guetteurs pourront en même temps, t le jour, observer les mouvements de l'ennemi, et en pré- e gouverneur; pour cela, ils descendront leurs avis écrits. inc petite boîte attachée à une ficelle, et une sentinelle au pied du clocher les recevra.

---

§ IV.

VISIONNEMENTS EN VIVRES ET FOURRAGES; LEUR QUAN- É; LEUR POIDS; LEUR VOLUME; LEUR CONSERVATION; CES QU'ILS OCCUPENT DANS LES MAGASINS. — RATIONS DIVERSES NATURES.

I. — APPROVISIONNEMENTS. — Tous les approvisionnements omplétés dès la mise en état de guerre. Ils ne peuvent être iinés avec exactitude que d'après la nature de la place et la le sa garnison.

oivent principalement se composer de blé, farine, riz, lé- secs, sel, ail, oignons, tabac, viande fraîche, bœuf salé. lé, vin, eau-de-vie, vinaigre, bois de chauffage, charbon e, tourbes, chandelles, huiles, paille de couchage, foin, paille, fourrage pour les bœufs, etc., etc. On y joint aussi usiles de cuisine nécessaires pour l'ordinaire des troupes.

les *vivres-pain*, on prendra au plus ¼ du total en biscuit, re partie plutôt en farines qu'en grains.

oit, autant que possible, exiger que les habitants s'appro- ent pour un an.

t et pendant un siége, il importe de garder le plus grand ur l'état des approvisionnements de toute espèce.

t tâcher de réserver quelques emplacements pour nourrir ufs, vaches, moutons et veaux, afin de distribuer, le plus ps possible, de la viande fraîche à la garnison. On doit re en sorte de conserver des volailles pour les malades.

tilise les jardins en y plantant des légumes, et surtout des s de terre. Quelques fossés opposés au côté des attaques t aussi servir à cet objet.

stime, en nombre rond, qu'il faut deux sacs de blé pour la nce d'un homme pendant un an.

— Le *sac* de 100 kilog. produit 165 rations : capacité, 1 33.

ment, l'hectolitre, poids moyen	. . . .	75 kil.
l. . . . . *id*. . . . nombre de rations	. . . . .	121



l'aspect général est terne ou terreux : frottés entre
donnent une odeur désagréable; leur amande prod
grise ou rougeâtre, d'un goût acide et nauséabond.

Farine. --Le *sac de farine* blutée à 10 pour
rations.

Farine brute. . *id.* . (le son compris) poids m
Id. . . . . . *id.* . . . . . . nombre de rat

Les bonnes farines brutes sont d'un blanc jaun
toucher, sèches et pesantes, n'ont qu'une faible
dans la bouche une saveur approchant de celle de l
pressées dans la main, elles s'échappent plutôt q
ment une pelote ; elles doivent laisser adhérer à la
de farine très-blanche et très-fine. Les farines ré
dre trop fine ne sont ni d'une bonne garde, ni d'u
La farine blutée pour le pain de munition est d'un
que la farine brute ; pressée dans la main, elle fo
de pelote, en conservant la forme qu'on lui imprir
farine absorbe plus de moitié de son poids d'eau ; la
exposée à l'air, devient promptement ferme; elle
et s'allonge sans se casser. — Les mauvaises fari
trop fines ou trop grossières, celles rudes au touc
peu de gluten, dont la couleur est cendrée ou roug
une pâte molle, courte, s'attachant aux doigts, et
lieu de s'allonger. Leur odeur et leur goût acide o
cent souvent les altérations qu'elles ont subies. Le
se décèle par la présence de grumeaux dont l'int
rompu. Enfin, elles contiennent quelquefois aussi
charançons, etc.

n attelé de 4 chevaux transporte 500 pains, ou 1,000
tonneaux de 150 rations de biscuit chacun, ou 15,000
ou de légumes secs. Ces caissons font ordinairement
jour.

es règlements, on n'emploie dans la fabrication du
nition que la farine de froment pure, sans seigle ni
à 10 pour 100 d'extraction du son; cependant, un
e de seigle conserve au pain de la fraîcheur. La fa-
pain d'hôpital, est blutée à 22 pour 100, et pour le
o pour 100.

de farine pure pétris avec 57 kil. d'eau (ou environ
s de la farine) fournissent 157 kil. de pâte : par la
partie de l'eau s'évapore, et cette quantité de pâte
on 135 kil. de pain cuit, ou 90 pains de 1k,50.
60 de bois pour cuire 0k,75 de pain.

in de munition est d'une couleur dorée, égale; la croûte
e pas de la mie. Le pain, étant ouvert, répand une
et balsamique, et laisse dans la bouche une saveur
La mie est semée de petits yeux nombreux et serrés :
ompacte et spongieuse, le pain n'est pas assez cuit.

ordinaire ne se distribue qu'après avoir été ressué
heures. Il doit se conserver 5 jours en été et 8 jours
tres saisons, et 40 à 50 jours, s'il est biscuité.

confection du pain, il faut mettre d'autant moins d'eau
tre plus biscuité.

pain biscuité, la cuisson dure 1 h. 30'; pour celui demi-
h. 17', et pour celui au quart biscuité, 1 h. 4'.

t.—Il se confectionne en galettes rondes ou carrées : en
s pèsent 0k,388; cuites et ressuées pendant 15 jours,
faut deux galettes pour une ration.

il. de farine pétrie avec 27k,30 d'eau, donnent 327 ga-
a cuisson du biscuit ne dure que 40 à 50'. Le four doit
chaud que pour cuire le pain ordinaire. Un four de 500
e pain ne peut contenir que 300 galettes, ou 150 rations
it.

cuit doit avoir à l'extérieur une couleur fauve pâle, et
intérieur une pâte fine et serrée, d'un blanc doré : il faut
t sonore et difficile à casser. Sa surface doit être sans
s, et sa cassure présenter des faces lisses, vitreuses et
irées. Le biscuit ne se distribue qu'après avoir été res-
lant 15 jours au moins : il doit se conserver plus d'un
emmagasine 300 galettes dans un tonneau de 0m,758 de
r, sur 0m,731 de diamètre au bouge, et 0m,623 au bout.

uins. — En admettant que la manutention renferme trois
500 rations chacun, comme on ne distribue le pain que

tous les deux jours, le *magasin au pain cuit* doit contenir les 9,000 pains que les trois fours peuvent cuire dans cet intervalle de temps. Ces pains se placent de champ sur des espèces d'étagères à claire-voie, formées de quatre rangs, en hauteur, de barres horizontales, parallèles et espacées d'environ 0m,15. Les 9,000 pains occupent une surface de 90m carrés.

Un quintal métrique de farine produit 180 rations.

A 6 fournées par jour, les 3 fours consomment 50 quintaux de farine, ou 500 quintaux en 10 jours.

La farine est ordinairement renfermée dans des sacs d'un quintal, lesquels, placés en garenne, occupent chacun un espace de 0m,19 carrés.

Ainsi, il faut que le *magasin à farines* ait 95m carrés de superficie pour contenir en 500 sacs un approvisionnement de 10 jours.

On calcule la capacité du *magasin au bois* à raison de 5 cordes (une corde = 3m.c.,839) pour la cuisson de 100 sacs, ou à raison de 300 fagots de 8 au mètre cube.

Les étages des magasins aux grains doivent avoir 2m,30 à 2m,50 de hauteur sous poutres. Il est bon que leurs croisées descendent à peu près au niveau du plancher pour faciliter l'aérage.

Il est presque impossible de trouver dans une place des magasins suffisants pour contenir tous les approvisionnements nécessaires pour un long siége. A défaut de ces magasins, il suffit de mettre les grains et les comestibles dans des locaux bien secs, planchéiés, ouverts à un courant d'air, plafonnés ou au moins couverts d'un plancher; mais si l'on n'a que des locaux humides, il faut les fermer avec soin et y suspendre de la chaux vive dans un panier, et mieux encore du chlorure de chaux dans une caisse.

Quant aux *fourrages*, on fait des meules de ceux destinés à être consommés les premiers : ces meules doivent être situées dans des lieux isolés, tels qu'une esplanade ou un glacis, afin que si le feu vient à y prendre, il n'en résulte pas de danger dans la ville.

	m. c.
1,000 quintaux métriques de *foin* en bottes, occupent. . .	[illegible]
Id. . . . . entassés en magasin. . . . . *id.* . . .	[illegible]
Id. . . . . en balles comprimées avec une presse hydraulique et ficelées.	[illegible]

L'emploi de ce dernier procédé est très-avantageux en ce qu'il permet de placer un approvisionnement considérable dans un espace restreint.

La paille bottelée, ou entassée en magasin, occupe environ un espace double du foin, à poids égal.

On doit à peu près doubler les nombres ci-dessus pour en conclure la capacité à donner aux magasins, attendu qu'il faut ré

ɒn le ¼ de leur surface pour la manipulation, et ne pas fourrages au-dessus des entraits des fermes, parce que nte des combles pourrait en être trop fortement chargée. tre cube de foin en bottes, non tassé, pèse 66 kil.; la ɜ 16 pour 100 de moins que le foin, sous le même vo-

s se disposent, par couches épaisses de 0m,50 au plus. des magasins qui sont ordinairement des greniers, dont ıne les poutres; en cas d'urgence, on peut porter l'é- es couches à 0m,75. Il faut remuer ces grains à la pelle une fois par mois.

s ne se conservent pas longtemps en sacs.

ines peuvent être mises en couches de 0m,80 à 1m,00 r.

nserver la farine, on la dispose, autant que possible, tages des magasins :

acs de 100 kil., à distance de 0m,15, si elle provient de s;

acs, à distance de 0m,30, si elle provient de grains hu-

ouches d'environ 0m,50 sur le plancher, si elle provient viciés;

ıcs empilés, lorsqu'elle a séché pendant plus de 6 mois.

ıes ne s'emmagasinent en couches qu'accidentellement.

et farines en sacs, mis en piles, sur 5 de hauteur, pè- ɒn par mètre carré 2quintaux,81

. *idem*. . . sur 6 de hauteur, *idem*. . 3quintaux,75

ue les *magasins* soient *secs* pour les vivres, et *frais* ıiles, vins et eaux-de-vie.

ı magasins doivent être munis de balances ordinaires ıines.

670. — Composition des rations.

	kil.
Ration de blé.	0.62
Farine brute	0.62
Idem blutée à $\frac{1}{10}$ de déchet du son..	0.56
Pain cuit biscuité ou non.	0.75
Biscuit.	0.55
Riz..	0.03
Légumes secs.	0.06
Sel.	0.016
Viande fraîche (bœuf) (*).	0.25
Idem. . . . . (mouton) (**).	0.50
Bœuf salé.	0.25
Lard salé.	0.20

ıuf ordinaire fournit environ. . . . . . 900 rations.

ıouton. . . . . *idem*. . . . . 30 *id*.

Suite de la COMPOSITION DES RATIONS.

Liquides : Eau (pour boisson, soupe et blanchissage). . . .		3
Bière ou cidre.		0
Vin.		0
Eau-de-vie.		0
Vinaigre.		0
Chauffage : En hiver dans une place assiégée : Bois, 2k,00 ou		
Charbon de terre. 1k,00		
Un fagot d'allumage s'ajoute pour 20 rations de char		
Tourbes. . . . . au nombre de 10.		
En station chez l'habitant	Bois. . . . . 1k,20 ou	
	Charbon. . 0k,60	
En campagne.	Bois. . . . . 2k,40 ou	
	Charbon. . 1k,20	

Nota. Les rations de chauffage en été sont moitié des rations d'hiv

Dans une place assiégée on doit, pour les feux de ajouter $\frac{1}{8}$ de supplément à l'approvisionnement en bois fage, et pour la cuisson du pain, un stère de bois pou de farine blutée, ou 0,0338 de stère par homme et par

Éclairage. — Pour 16 hommes dans leurs chamb compris l'éclairage des escaliers et des corridors :

Chandelles. . . . .

Huile. . . . .

Tabac.—Quatre pipes (ensemble). . . . .

Paille de couchage.—Pour le casernement, elle se r dans les paillasses tous les quatre mois seulement. bivouac, ou lorsque les hommes couchent sans lits dan timents, on distribue 6 kil. de paille par homme tous les

Vauban et Carnot regardent presque toutes ces ratio trop faibles en temps de paix, et à plus forte raison en siége, où les hommes travaillent et fatiguent beaucoup. sent que les rations de siége devraient être augmentées de moitié, et ils ajoutent même que vers la fin du siége doubler la ration de pain et de vin.

Fourrages.—Rations d'un cheval pour le service

1° *En station :* 5k,00 de paille, avec 4k,00 de foin, et

2° *En route :* 3k,00 de paille, avec 5k,00 de foin, et

3° *En guerre :* 4k,00 de paille, avec 5k,00 de foin, et

En remplacement de foin, on délivre la double quantit et réciproquement.

Rations d'un mulet : Elles sont les mêmes que pour

Rations d'un bœuf ou d'une vache : 10k,00 de foi

Idem d'un mouton : 2k,00 de foin par jour.



'oir soin d'augmenter l'évaluation des approvisionne-
la proportion des déchets alloués pour chaque denrée.

	grammes.
·échet par jour et par quintal : Blé, farine, riz.	3,47
Idem. . . . . Légumes secs. . .	6,94
Idem. . . . . Sel.	0,70
	litres.
-Déchet par jour et par hect. : Vin et vinaigre.	0,011
Idem. . . . . . Eau-de-vie et huile.	0,017
	kilog.
·— Déchet de manutention par quintal : Foin.	1,50
Idem. . . . . Paille.	0,75
	stère.
—Déchet par jour pour : 100 stères de bois. .	0,0035
Idem. . . . . . . 1000 fagots d'allum.	0,035
Idem par jour et par quintal : Charbon de terre et tourbes.	gram. 3,47

§ V.

ITABLIR DES COMMUNICATIONS DE SIÉGE ENTRE LES S QUAND ELLES SONT INCOMPLÈTES ; RAMPES ; ESCA- ONTS ; COUPURES.

)MMUNICATIONS DE SIÉGE. — Aussitôt qu'une place est état de guerre, on doit s'assurer avec soin de l'état !ormants et des manœuvres des *ponts-levis*, pour y)arations nécessaires, et les remettre en équilibre. Il viser aux moyens d'établir des *communications* entre ;, quand elles sont incomplètes.

les *fossés* sont *secs*, et qu'il existe des ressauts aux es poternes et des escaliers, on y établit des *rampes* F. 7, 8 $\frac{1}{8}$, ou des *escaliers* dont les marches ont environ 0m,30 0m,20 de hauteur.

ıunications se construisent ordinairement en sapin ou ıc, et pour l'usage de l'infanterie seulement, car l'ar- əscend et se hisse démontée, par des manœuvres de

dre les rampes moins glissantes, on y cloue des trin- ers, de 0m,50 en 0m,50 de distance.

de bois ou de temps, ou par suite d'accidents trop rampes et aux escaliers en charpente, on ne pouvait assez promptement, il faudrait en venir à employer s en bois pour monter et pour descendre homme à

On doit avoir au moins $\frac{1}{6}$ de bois en réserve pour réparer les rampes et les escaliers.

Comme ces sortes de communications sont faciles à détruire, il faut toujours chercher à les raccourcir, ou même à les supprimer, en pratiquant des *rampes en terre* partout où cela peut se faire sans compromettre la sûreté des ouvrages.

Lorsque les fossés *sont pleins d'eau courante* ou *dormante*, on doit y établir des communications au moins sur le front d'attaque, et sur les deux fronts collatéraux, savoir : pour aller des courtines par les poternes jusqu'aux gorges des demi-lunes, et des épaules ou profils de ces demi-lunes jusqu'aux places d'armes rentrantes.

Il ne faut que 0m,65 de hauteur d'eau dans un fossé pour exiger absolument que l'on ait recours à l'un des moyens de communication suivants :

F. 9, 10. 1° *Ponts sur chevalets.* — Ils doivent être capables de porter les plus grosses pièces d'artillerie. (*Voy.* p. 265 et suiv.)

F. 11, 12. 2° *Ponts sur pilotis.* — *Idem.* (*Voy.* p. 277 et suiv.)

Ces deux espèces de ponts ont le grand inconvénient de pouvoir être facilement rompus par les projectiles de l'ennemi, et il ne faut les employer que lorsqu'on a peu de bois à sa disposition.

Ces communications ne sont ordinairement plus tenables après le couronnement du chemin couvert, et il est même imprudent de les conserver jusqu'à cette époque du siége.

3° *Ponts de radeaux.* — On les établit d'abord à demeure au commencement du siége ; et bien qu'ils soient plus difficiles à détruire que les précédents, on est souvent obligé de les supprimer vers la fin de la défense, et de n'employer alors pour le transport des troupes et des munitions qu'un ou deux *radeaux* mobiles que l'on manœuvre au moyen de cinquenelles ; quelquefois même cette manœuvre ne peut se faire que pendant la nuit.

Il est bon de border les deux côtés de ces radeaux d'un parapet en poutrelles à l'épreuve du fusil.

On cache, pendant le jour, ces ponts mobiles derrière la tenaille ou dans les fossés éloignés de l'attaque.

Des bateliers doivent, autant que possible, être chargés de les conduire.

4° *Ponts de bateaux.* — Ils ne s'emploient guère à demeure que dans les places qui sont traversées par des rivières ou des canaux de navigation.

Ordinairement on ne fait avec les bateaux que des ponts mobiles, qui se manœuvrent au moyen d'une cinquenelle.

Vauban demande que ces bateaux puissent porter 40 hommes, et pour cela qu'on leur donne 7m,00 de longueur, 1m,40 de largeur, et 0m,80 de profondeur mesurés dans œuvre.

ungne pense que la manœuvre des bateaux de cette
st difficile, et qu'on ne doit employer que des bateaux
ance de 10 à 12 hommes.
t généralement des bateaux que l'on trouve tout faits,
construction est trop longue et trop difficile au mo-
soin.
oir 6 de ces ponts volants de bateaux ou de radeaux.
des trois fronts qui se trouvent du côté de l'attaque,
ts de rechange par front.

s. — Lorsque les *eaux* des fossés viennent à se *geler*,
soin de conserver des coupures aux endroits où les
ions sont établies, afin qu'elles ne se trouvent jamais
s pour les bateaux et les radeaux.
rages menacés sont en terre, ou si leurs escarpes en
n'ont qu'un faible relief, il est indispensable d'entre-
upure, ayant au moins 4^{m} à 5^{m} de largeur, dans tout
ment de leurs fossés, pour ne pas exposer ces ouvra-
enlevés de vive force. Cette coupure s'entretient au
celles que l'on fait circuler sans cesse dans les fossés,
leur mouvement, empêchent la glace de prendre de la

le *scier les glaces* avec beaucoup de difficulté, ainsi
fait ordinairement, au moyen d'une scie droite sans
peut y pratiquer avec plus de promptitude une cou-
00 de largeur, au moyen de l'explosion d'un chapelet
le 0^{m},22 à 0^{m},27, qui auraient été d'avance espacées
, et descendues immédiatement au-dessous de la glace
s percés à cet effet. L'explosion de toutes les bombes
ultanée.

---

§ VI.

ÉTAT DE DÉFENSE DES OUVRAGES DE LA PLACE; BARRIÈRES ET PALISSADES NÉCESSAIRES.

ISE EN ÉTAT DE DÉFENSE DES OUVRAGES ET DU TER-
ANT. — Ces travaux sont entrepris dès que la place
en état de guerre; on les pousse avec la plus grande
ès la mise en état de siége, s'ils ne sont pas terminés,
ers les points d'attaque probable.
le, jusqu'à 600^{m} des saillants, toutes les excavations
où l'ennemi pourrait se cacher pour appuyer son in-
t ou l'ouverture de la tranchée. On coupe à 0^{m},60 de
bres et les haies, on démolit les maisons qui sont trop
des glacis, et l'on en disperse les matériaux. Enfin,



évasées à l'intérieur, dans une proportion qui ne
ser $\frac{2}{3}$ pour ne pas affaiblir les murs et avoir des an
L'ouverture extérieure a 0m,10 de largeur; à l'i
0m,40 de hauteur; le ciel est horizontal et le plan
ou moins incliné selon la direction à donner au t
trop ébranler et affaiblir les murs, les créneaux
pacés au moins de 1m,60 d'axe en axe. L'arête in
est élevée à 2m,20 au-dessus du sol extérieur.

Si l'on veut agrandir le champ de tir dans le
on réduit à 0m,15 la hauteur de l'ouverture ex
porte à 0m,30 ou 0m,40 sa largeur horizontale.

Si le mur a plus de 0m,80 d'épaisseur, on évas
partie vers l'intérieur et partie vers la face ext
sorte que la section la plus étroite soit enfoncée
de la maçonnerie, à une distance de la face int
l'extrémité du fusil, mis en joue, dépasse toujou

Lorsqu'on en aura le temps et les moyens, il
teler les faces évasées vers le côté extérieur.

Lorsque les hommes ne manquent pas, et qu'
feu nourri, on attache au service de chaque
soldats pour que le tir n'éprouve aucune interru

En même temps qu'on dispose ainsi les envi
on répare et on améliore, autant qu'on le peut
On recoupe les banquettes, les talus, on recharg
répare ou l'on construit les traverses du corps d
mins couverts et des ouvrages avancés. On r
on fait les embrasures et les barbettes.

Le nouveau *profil de rempart*, comporte de

*une moindre largeur, elle ne doit jamais être inférieure
0, parce qu'autrement on serait forcé de faire porter sur du
en remblai l'extrémité des bois des plates-formes d'artil-
Les talus des banquettes sont inclinés à 2 de base sur 1 de
r.
Banquettes doivent être tenues, comme le terre-plein des
'ts, dans des plans parallèles aux plans de défilement des
es.
Barbettes à organiser aux saillants des ouvrages pour ser-
tir de l'artillerie pendant la première période du siége
t avoir une hauteur d'épaulement de $1^m,30$, parce qu'elles
armées le plus souvent avec des obusiers de $0^m,22$, soit de
n bronze, montés sur affûts de siége, soit de place en fonte
montés sur affûts de place. La largeur des barbettes est
us de $8^m,00$.
n en a le temps, on complète le défilement des escarpes des
enacés; il suffit de les défiler à la distance de 500^m à 600^m
ssant même leur sommet découvert sur une hauteur de
à $1^m,50$.
chemins couverts doivent de même être défilés à 500 ou
ètres.
bonne précaution pour arrêter considérablement la mar-
sapes, est d'enterrer dans le massif des glacis de gros blocs
rre, à $0^m,50$ environ au-dessous de leur surface.
st plus facile, et presque aussi avantageux, d'y enterrer
ment des madriers qui se recroisent, et d'établir des four-
sous les premiers que l'ennemi devra rencontrer ; l'explosion
fourneaux aura l'avantage de retarder d'autant le travail
ssiégeant, et aussi de l'effrayer lorsqu'il trouvera d'autres
ers.
r cacher l'emplacement de ces dispositions, on doit labourer
ment les glacis, ou enlever le gazon qui les recouvre.

. — PALISSADEMENT. — On palissade les chemins couverts
ouvrages avancés en terre, en ayant soin que les pointes des
des ne dépassent la crête du glacis que d'environ $0^m,25$. Si
du bois abondamment, il faut palissader tout le pourtour de
e. On palissade aussi les traverses du chemin couvert, les
nières et les doubles caponnières qui se trouvent dans les
secs.
seul rang de palissades suffit en général pour empêcher
llant de venir de loin se jeter dans le chemin couvert, mais
ond rang de palissades peut être avantageux sur le front
jue pour assurer la retraite des défenseurs, lorsque les
unications avec les chemins couverts sont difficiles, comme
e cas de fossés pleins d'eau. Il est bon de ne placer cette



deux grandes barrières à chaque passage des
petites à chaque double caponnière, et deux petit
ponnière simple. Enfin, on met aux passages des
et des demi-lunes des barrières de 1m,00 de lar
ron 300 fr).

Barrières et palissades nécessaires pour

EMPLACEMENT DES PALISSADES ET BARRIÈRES.	PALISSADES de 3m.60	2m.60	
Palissadement simple du chemin couvert	2.700	16.000	2.
Double palissade du front d'attaque..	»	7.200	1.
Palissadement des fossés secs des fronts vers l'attaque..	»	5.000	
	2.700	28.200	4.

§ VII.

TRAVAUX DE DÉFENSE EXTÉRIEURE ET TRAVA EXÉCUTER AU MOMENT D'UN SIÈ

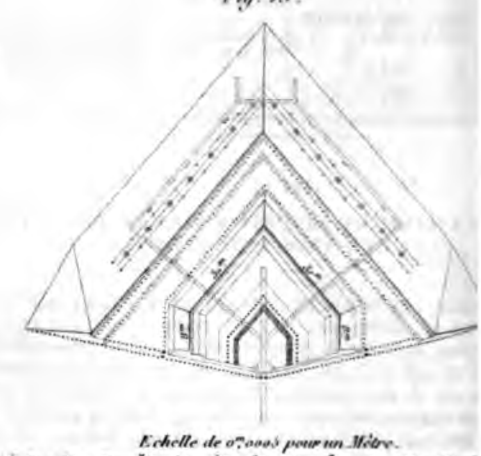
674.—**Travaux de défense extérieure**;
qu'une place est déclarée en état de guerre, e
qu'elle sera prochainement attaquée, il convient

[redacted]

Fig. 13.



Fig. 15.



Echelle de 0,m0005 pour un Mètre.

10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

itales, ont l'inconvénient de masquer un peu les feux de la
:ontre le cheminement des tranchées; aussi établit-on de
nce des flèches sur les fronts de flancs de l'attaque présu-
eur construction doit être entreprise, autant que possible,
l'ouverture de la tranchée, et seulement si l'on est certain
voir les terminer avant que l'ennemi ne soit en mesure de
quer.

ait principalement des flèches de trois espèces :

'*lèche simple.* — Son saillant est à 80^m en avant de celui
min couvert, ses faces ont 30^m de longueur et ses flancs F. 15.
on talus intérieur est palissadé, ainsi que la double capon-
éfensive qui la fait communiquer au chemin couvert : il
e cette communication soit défilée par la flèche elle-même.
əf de cet ouvrage au saillant ne doit jamais excéder 3^m,00,
rement sa construction nécessiterait un remblai trop con-
le, et l'ouvrage pourrait servir à l'ennemi de cavalier de
e. Il ne faut pas tenir la plongée du parapet plus roide
ı.
onstruction d'une pareille flèche exige environ 1,650^m cu-
remblai, 450^m carrés de gazonnage de talus intérieur, 2,860
des, 3 barrières, et 214 hommes pendant 8 jours.
siégeant pourra probablement attaquer cet ouvrage de vive
ar la gorge, la 9e nuit, après s'en être approché la 8e jus-
^{m}, au moyen de T; ou bien il poussera deux zigzags, à la
eine, et il l'attaquera par le saillant. Cette conduite, plus
le, ferait gagner 4 jours à la défense, et la première dis-
ı un seul. Mais l'avantage réel des flèches est d'obliger
ıi à embrasser 5 saillants au lieu de 3, et à soutenir son
ement sur les flèches voisines du front d'attaque, par des
es et des places d'armes, qui puissent résister aux sorties.

'*lèche à tambour.*—On porte son saillant à 90^m du chemin
:, on donne 32^m de longueur aux faces, et 10^m aux flancs, F. 14
aux faces sans flancs; et l'on construit sur son terre-plein
bour, formé d'une enceinte de poutrelles jointives de 0^m,30
rissage en sapin, ou de 0^m,20 en chêne, enterrées de 1^m,30
ınt de terre de 2^m,70. Ces poutrelles sont percées de deux
ı de créneaux, l'une à 1^m,00 de terre, l'autre à 1^m,50, es-
de 1^m,30, et ceux d'en bas sous le milieu des intervalles
ı d'en haut. Ce tambour doit avoir au moins 12^m de face,
lanc, et autant de gorge, et ses angles abattus en pans cou-
2^m intérieurement.

ı,00 de distance de l'enceinte de poutrelles, on plante une
de poteaux parallèles à ces poutrelles, et moins élevés
ı de 0^m,50, ce qui forme une espèce de galerie, que l'on
avec des madriers, contre l'effet des grenades et des pier-



Un tel ouvrage étant fort exposé aux projec
on devra avoir, pour ses réparations journalièr
des bois nécessaires à sa construction.

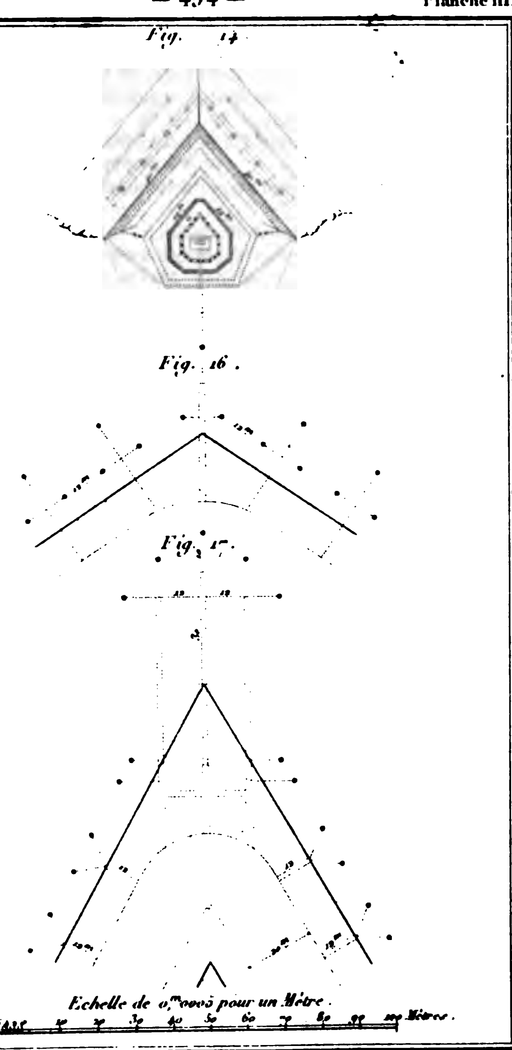
Si le terrain et le temps le permettent, la
ciel ouvert se remplace par une communicatio
débouche au centre du tambour; et pour la dé
ches de l'ennemi, on la dirige vers la gorge d
d'armes rentrantes plutôt que suivant la capitale

F. 15 3° *Flèche avec chemin couvert et commu
raine.* — On ne peut guère lui donner moins d
cause de l'emplacement nécessaire pour son tam
fois on y ajoute des flancs. Si les flancs ont 8^m
estime que la construction d'une pareille flèche
3,050^m cubes de remblai, 1,300^m carrés de gazo
rants de poutrelles de 3^m,30 de longueur sur 0^m
quarrissage, 18 barrières grandes, moyennes e
res de plancher, 860^m courants de palissades
doit ajouter $\frac{1}{3}$ en sus de tous ces bois pour les r
lières.

Lorsqu'on manque de bois pour construire le
une gabionnade le long de la gorge de la flèche.
l'ennemi, dans le cas où il viendrait pour cou
qui ferment cet ouvrage.

On pourrait, dans quelques circonstances, re
par des *blockhaus enterrés* et précédés d'une
glacis, d'où partirait un feu rasant : leur at
plus de difficultés, et elle exigerait souvent l'en

Lorsqu'un glacis, d'environ 100^m de long, est


Fig. 14
Fig. 16.
Fig. 17.
Echelle de 0m,0005 pour un Mètre.
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Mètres.



ıpelets, sur 3 rangs, et à diverses profondeurs, dans une tran-
e que l'on creuse pour les recevoir, et que l'on comble ensuite.
.e 1er rang, à 4m,00 de distance de la crête, se compose ordi-
rement de bombes isolées et enterrées de 2m,00; le 3e rang,
nposé de même, est à 2m,00 en avant du 1er; et le 2e rang,
mé de boîtes contenant chacune 4 bombes, est placé entre les
ıx précédents et enterré de 3m,20.
.es augets, pour la communication du feu, doivent être au moins
m,60 sous terre.
)n peut faire jouer ces chapelets de bombes ensemble, ou suc-
sivement, et dans l'ordre des rangs indiqués ci-dessus. Aussi-
après leur explosion, il faut, pour en compléter l'effet, exécu-
ıne sortie vigoureuse afin d'achever de culbuter l'ennemi.
:omme la 1re espèce de flèches peut être prise d'emblée par
;orge, on doit mettre des chapelets de bombes près de cette
ge, et même les continuer le long de la caponnière de commu-
ation.
)uant aux 2e et 3e espèces de flèches, indépendamment des
pelets que l'on dispose en avant de leurs saillants, on peut
si augmenter leur défense au moyen de quelques fourneaux,
tinés à agir après les chapelets, et placés dans une demi-gale-
de mines à 8m,00 en avant de la crête du glacis, et à 6m,00
profondeur.
.Jne garnison courageuse peut, par des sorties faites à propos
bien combinées, retenir l'ennemi longtemps à l'attaque des flè-
s, et lui tuer beaucoup de monde.
Si l'assiégeant s'empare de vive force d'une flèche, et y trace
: gabionnade à la gorge, on fera une sortie pour culbuter ce tra-
l avant qu'il ne soit achevé, et on essaiera de se maintenir de
ıveau dans l'ouvrage.

576. — TRAVAUX DE MINES. — Les mines produisent un effet
ral si grand sur l'assiégeant, que le commandant du génie
ne place assiégée ne doit pas négliger d'en faire exécuter lors-
il a quelques mineurs à sa disposition.
Si dans un dodécagone régulier, dépourvu de contre-mines, il
a une demi-compagnie de mineurs, composée de : 2 officiers, 1
abour, 4 sergents, 6 caporaux, 2 artificiers, 31 premiers mi-
urs et 30 deuxièmes mineurs, on pourra utiliser ce détachement
la manière suivante : les sergents surveilleront les travaux;
artificiers seront employés dans les ateliers; les caporaux et
premiers mineurs seuls seront chefs d'attaque, et en les par-
eant en 3 divisions, qui se relèveront de 12 heures en 12 heu-
, on aura constamment douze attaques de mines; chaque atta-
: aura 4 servants, en tout 144 hommes, pris parmi les deuxiè-
s mineurs et les soldats d'infanterie.



17. en avant du bastion d'attaque et des deux den
térales, pour faire sauter les deux cavaliers de
suite les batteries de brèche. En supposant (■
moindre résistance aux fourneaux qu'on y établi
pacer les ecoutes de 12^{m}.00 d'axe en axe.

Ce développement de mines sera de 24^{m} de
162^{m} de demi-galerie, et 232^{m} de rameau. L'a
outre pratiquer d'autres rameaux sur les flancs (
y etablir des camouflets. Cinq brigades exécute
de mines en 12 jours, devant chaque demi-lune;
gades restantes seront employées uniquement à p
neaux pour faire sauter les batteries de brèche (
teries du bastion. En supposant aussi 6^{m},00 de
résistance à ces fourneaux, on établira pour le
loppement de 220^{m} de rameaux en 14 jours.

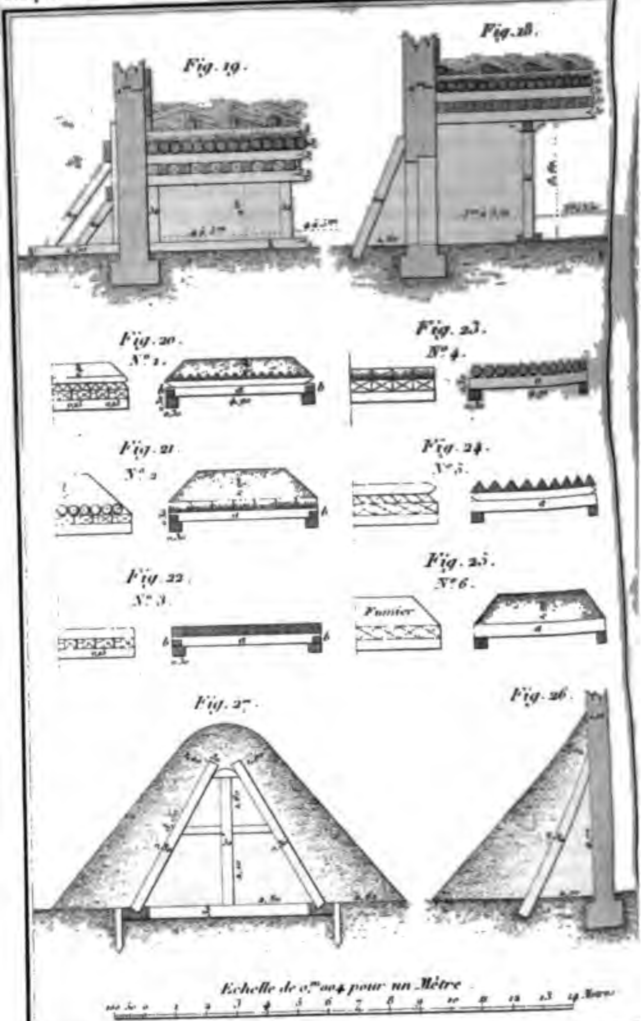
Si le bastion d'attaque est dans un rentrant
faudra affecter exclusivement aux demi-lunes col
défense souterraine, et faire des fourneaux po
brèches, des contre-puits pour s'opposer aux att
et enfin préparer aux mineurs une retraite par-
si le terrain le permet.

Chacun des fourneaux fera ordinairement per
plosion, 6^{m},00 d'écoute, de sorte qu'on pourra fa
neaux pour les 6 écoutes, plus 39 contre les ba
et les contre-batteries; en tout 87 fourneaux, (
cun d'environ 344 kil., exigeront à peu près 30
dre pour toute la défense souterraine.

Il est presque inutile de dire que si l'on a n

[redacted]

[redacted]


Fig. 19.
Fig. 18.
Fig. 20.
N° 1.
Fig. 23.
N° 4.
Fig. 21
N° 2
Fig. 24.
N° 5.
Fig. 22
N° 3.
Fig. 25.
N° 6.
Fumier
Fig. 27.
Fig. 26.
Echelle de 0,m 004 pour un Mètre

§ VIII.

;ES A L'ÉPREUVE DE LA BOMBE POUR MAGASINS ET LO- NTS.—BATTERIES BLINDÉES.—MAGASINS DE BATTERIES. MBOURS EN CHARPENTE ; BLOCKHAUS.

—BLINDAGES.—Ces travaux sont entrepris dès la déclara- l'état de guerre.

rès Cormontaingne, les *blindages horizontaux*, pour être uve de la bombe, doivent se composer de deux pleins de charpente de 0m,30 d'équarrissage, surmontés de deux au- ins de bois de cordes, recouverts de 1m,50 à 2m,00 de ou de 0m,80 de fumier ; le tout supporté par des poutres tales, que l'on soutient elles-mêmes par des piliers, de ma- ce qu'elles n'aient pas plus de 3m,00 à 3m,50 de portée. disposition exigeant des approvisionnements de bois très- rables, on a reconnu que l'on pouvait la modifier et ré- s deux pleins de bois de charpente à un seul plein de bois me de 0m,30 de grosseur, surmonté de deux couches de ons recroisés et d'une couche de terre de 1m,00 d'épais- reposant sur des travées en pièces de même grosseur, dont ports horizontaux n'auraient guère que 3m,00 à 3m,50 de

1, des expériences récentes ont démontré que l'on pouvait la composition de toute espèce de blindage, soit horizon- t incliné, à une seule couche de gros bois de 0m,30 d'é- sage, sur 5m,00 de portée, et espacés de 0m,15, en ayant aution de recouvrir ces bois, soit de deux rangs de saucis- palissades, ou de bois de corde recroisés, soit d'une épais- terre de 0m,80 à 1m,00, soit enfin d'une seconde couche bois jointifs.

:s *systèmes de blindages* ayant résisté au choc de bom- rgées pleines, et tirées à 800m de distance. F. 20, 21, 22, 23, 24, 25.

ièces de 0m,30 d'équarrissage.

aquets de 0m,20 pour espacer les pièces.

ombes restent sur les blindages nos 1, 2 et 6.

ricochent sur les blindages nos 3, 4 et 5.

détériorent fortement les pièces supérieures du no 3.

4 est le meilleur.

ombes chargées pleines produisent en éclatant autant d'effet le choc : elles achèvent de briser les pièces fendues des 2 et 3; elles laissent intacts les nos 4 et 5, principalement

—BLINDAGES POUR HOPITAUX ET MAGASINS. — Parmi les



moins de 0m,90 à 1m,00; souvent les murs des e
tisfont à cette condition.

On doit toujours conserver les toits, afin de pr
midité les bâtiments blindés horizontalement.

F. 18. Au lieu d'arc-bouter les murs extérieurs d'un
19. on peut les entourer d'un blindage incliné qui se
contre-fort et de galerie de communication : la
dage doit avoir, autant que possible, 2m,00 de la
et sa hauteur une fois et demie ou deux fois cette

Dans la disposition indiquée par la *Fig.* 19,
fermes et celui des travées est de 4m,00 à 5m,00
recouverts de 2m,00 de terre ou de 1m,00 de fum

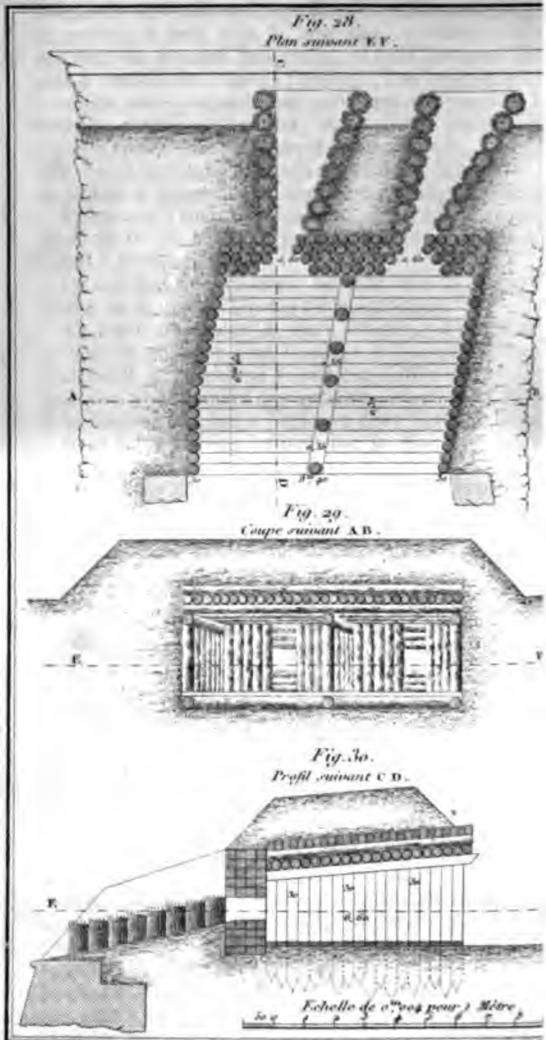
Il est essentiel d'affecter à usage de magasin
les voûtes offrent le plus de solidité, en les couvr
épaisse de terre ou de fumier, pour achever de
preuve de la bombe.

F. 26. 679.—Blindage pour logement de troupe
placements les plus favorables pour établir des bl
destinés à loger des troupes, est contre le mur d
térieur du rempart d'une courtine, ou contre les
fossés bien secs.

Pour que ces blindages résistent aux bombes
leurs bois n'ont que 0m,30 d'équarrissage, les re
de terre, mesuré normalement vers le sommet
0m,45, on peut les laisser à nu.

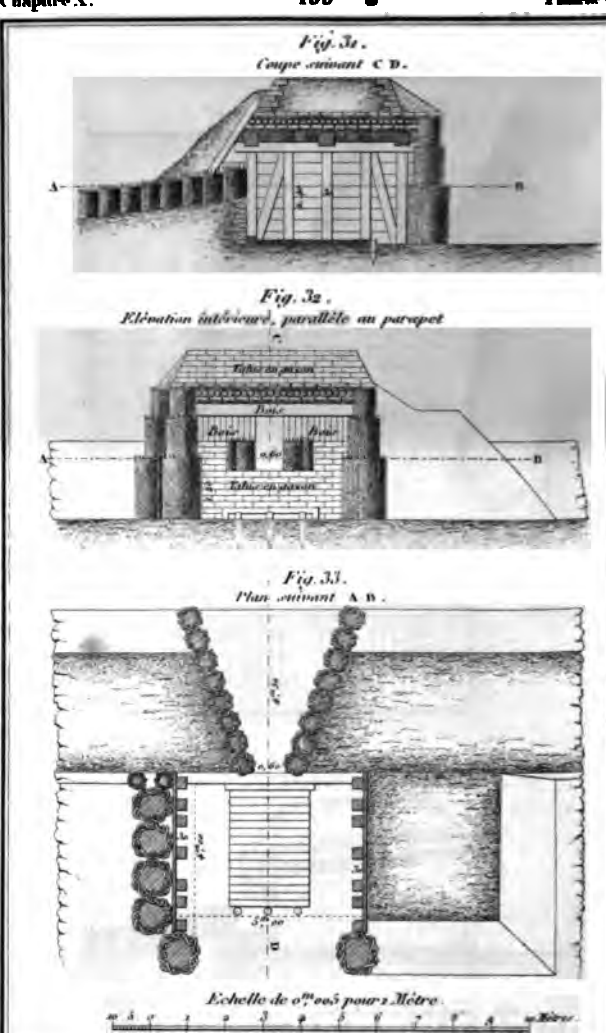
Nota. On doit masquer avec de semblables blindes le
sins à poudre.





Gravé par A. Barrière





Gravé par A. Barrière.

Si un ouvrage, vu son peu de capacité, ne pouvait contenir un système de blindage, ou si cet abri y était battu de plein et, on y suppléerait par une galerie pratiquée dans l'épaisseur parapet, ou par une traverse en charpente, recouverte de 1^{m},50 terre.

Quelquefois on blinde ainsi la caponnière devant la tenaille.

681. — BATTERIES BLINDÉES.—Un des meilleurs emplacements ur les batteries blindées est aux saillants des bastions; elles uvent de là prendre à revers le couronnement du chemin cou-rt et les brèches des demi-lunes, lorsque leurs embrasures ont : construites biaises à cet effet.

Ces batteries sont ordinairement de deux pièces.

Leur construction exige beaucoup de bois. On les blinde géné-lement avec des corps d'arbres jointifs, d'environ 0^{m},30 de dia-ètre : les parois des batteries et les joues des embrasures se mposent de pilots également jointifs en bois en grume ; et cette nstruction, quoiqu'un peu grossière, offre autant de solidité que plupart de celles qui demandent beaucoup plus de temps et des vriers plus adroits. On simplifie encore la construction du blin- F. 30 ige en formant le devant de la batterie de 4 rangées de corps arbres équarris, superposées et jointives.

Souvent on ne blinde pas les embrasures, attendu qu'il peut ar-ver qu'une bombe en tombant sur le bord extérieur de leur blin-ige l'enfonce, et empêche par suite le tir de la pièce qui serait rrière.

Batteries blindées de Dantzig (1813). F. 28

Batteries blindées d'Anvers (1832). — Ce blindage, en bois de 29. pin, a résisté aux bombes. F. 31 32, 33

682. — MAGASINS DE BATTERIE.—Pour conserver les poudres stinees au service journalier des batteries, on doit établir sous rempart, et à portée de ces batteries, de petits magasins en arpente, construits comme des galeries de mines.

En six journées de 12 heures de travail, 2 mineurs, aidés de 9 rvants, exécutent un de ces petits magasins pouvant contenir 10 rils de 100 kil.

683.—TAMBOURS EN CHARPENTE ; BLOCKHAUS. — Lorsque le ont d'attaque est déterminé, on construit des tambours ou ré-lits en charpente, dans les 3 places d'armes saillantes, et dans F. 34 s 2 places d'armes rentrantes, qui sont menacées. 25 hom- 35. es de garde suffisent ordinairement dans les premières, et 40 mmes dans les secondes. On donne à ces tambours 10^{m} ou 14^{m} faces, 2^{m} de flancs, et autant de longueur aux demi-gorges l'aux faces. Les deux faces doivent faire entre elles l'angle sail-

lant le plus ouvert possible, afin de défiler l'intérieur du t
des coups du premier logement de l'ennemi sur la crête d
et aussi pour mieux porter sur ce glacis les feux de la d
Les demi-fermes, qui supportent le comble, sont espa
tre elles de 2m,00 en 2m,00.

Le terre-plein doit être tenu en pente, et former un
de puits, dans lequel les grenades roulent et vont éclate
défenseurs.

Quelquefois, on fait précéder le tambour d'un petit fossé
palissade inclinée, afin que l'ennemi ne puisse pas venir
cher ses créneaux.

On ne met de barrières qu'aux tambours de places d'ar
trantes : la retraite des défenseurs de la place d'armes
doit s'effectuer par les passages des traverses, tandis que
du tambour fait un feu continuel sur l'assaillant.

Pour obliger au besoin la garde de ces réduits à y ten
reusement, il convient que l'officier qui la commande
pas la clef de leurs barrières, et qu'il ne les ouvre qu'au
où il voudra ordonner lui-même la retraite.

Lorsqu'on s'attend à être incommodé par un feu très-
tillerie, on remplace ces tambours par des blockhaus.

Nota. Pour les tambours à établir dans les ouvrages extérieu
pag. 493, et pour les blockhaus, *voyez* pag. 383.

---

§ IX.

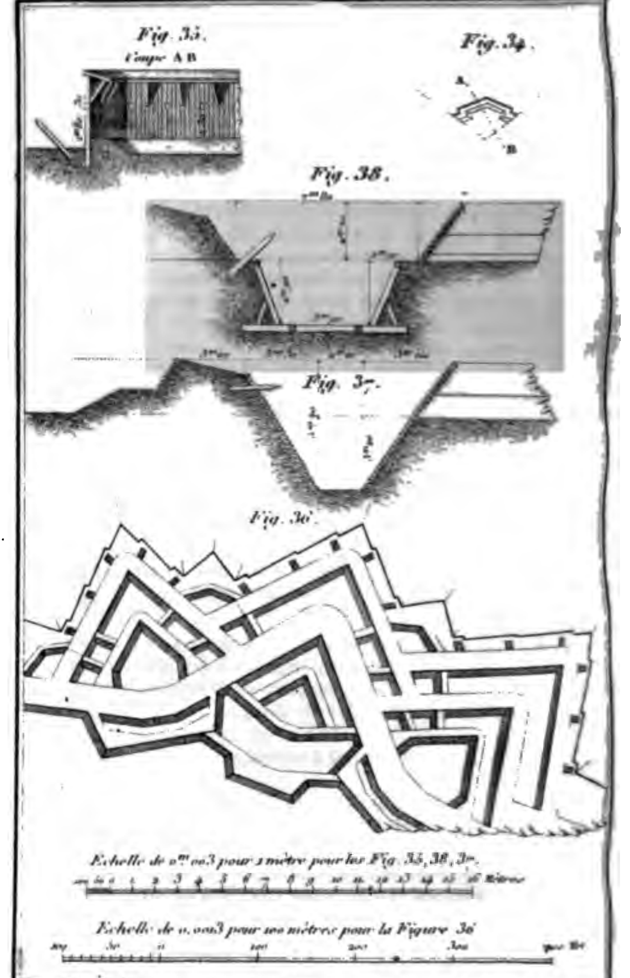
COUPURES DANS LES DEMI-LUNES ET LES CONTRE-GA
RETRANCHEMENTS INTÉRIEURS.

684. — COUPURES DANS LES DEMI-LUNES ET LES
GARDES. — On ne doit faire à l'avance, sur chaque fa
demi-lune, qu'une seule *coupure;* elle est déterminée pa
pendiculaire menée du profil du réduit revêtu de la place
rentrante sur la face de la demi-lune, car au delà de
l'ennemi pourrait faire brèche à la coupure en même tem
saillant de cet ouvrage.

Si l'on voit que l'assiégeant n'établit de batteries d
que contre le saillant de l'ouvrage, on doit faire aussitôt
que face une seconde coupure, mais dont l'escarpe ne s
plus de 20m à 25m de la contrescarpe de la première cou

Si les bastions n'étaient pas *retranchés*, toutes ces
deviendraient inutiles, attendu que l'ennemi, après s'é
sur le saillant de la demi-lune, donnerait l'assaut au
place, sans s'embarrasser du faible feu de revers que le
res pourraient faire sur ses colonnes d'attaque.




Fig. 35.
Coupe A B
Fig. 34.
A
B
Fig. 38.
Fig. 37.
Fig. 36.
Echelle de 0m 003 pour 1 mètre pour les Fig. 35, 38, 37.
Mètres
Echelle de 0,0003 pour 100 mètres pour la Figure 36
100
200
300

oupures lorsqu'il y a une *contre-garde* sur le bastion seu- *F.* 56.
nt :

n ne doit faire, à l'avance, de coupures dans les demi-lunes
.térales, que sur le prolongement des faces de la contre-garde ;
ans cette contre-garde, on fera les coupures sur les perpendi-
ires menées des profils des réduits des places d'armes rentran-
sur les faces de la contre-garde.

oupures lorsqu'il y a une *contre-garde* sur chaque bastion *F.* 56.
ir chaque demi-lune:

n ne doit non plus faire, d'avance, à la contre-garde du bas-
et à celle de la demi-lune, que des coupures sur les prolonge-
ts de l'escarpe de la contre-garde de la demi-lune et de l'es-
e de la contre-garde du bastion.

ans tous les cas, l'établissement d'autres coupures plus rap-
hées des saillants dépendra de la conduite de l'ennemi. Il est
spensable d'isoler, par un fossé, les coupures du reste de l'ou-
ge ; le déblai de ce fossé fournissant toujours trop de terre pour
mblai du parapet, l'excédant est employé par l'artillerie et par
nineurs, ou bien on le jette sur le glacis des caponnières.

Exemples :

° *Coupure* revêtue en *saucissons* et en *fascines*, dans un ou- *F.* 57.
ge de 20^{m} de largeur ;

a construction exige environ : 600 fascines, 3,000 piquets, 110
ssades ; et, pendant 4 journées de 12 heures de travail, 24 ter-
iers, 9 sapeurs pour la confection des matériaux de revêtement,
peurs pour poser les fascines et les piqueter, 1 charpentier
r appointer les palissades, et 3 hommes pour le transport des
ériaux.

es fascines ont : 3^{m},50 de longueur et 0^{m},20 de diamètre.

° *Coupure* revêtue en *charpente ;* *F.* 58.

i l'on emploie des bois de chêne ou de sapin, de 0^{m},20 d'équar-
age seulement, on n'espacera les fermes que de 1^{m},00 à 1^{m},30
unes des autres.

a construction de cette coupure, supposée faite comme la pré-
ente, dans un ouvrage de 20^{m} de largeur, exige environ : 12
res cubes de bois ; 100 madriers de 4^{m},00 de longueur sur 0^{m},32
argeur et 0^{m},05 d'épaisseur ; 250 fascines, 1250 piquets, et,
dant 4 jours de 12 heures de travail, 24 terrassiers, 12 sapeurs
charpentiers.

85.— RETRANCHEMENTS INTÉRIEURS. — Dès que la direction
attaques fait connaître les bastions menacés, il est essentiel d'y
struire des retranchements, afin de rassurer la garnison contre
rainte d'être passée par les armes, de l'encourager à défendre
rèche avec opiniâtreté, et enfin de lui procurer une capitulation



L'inconvénient majeur de ce tracé est de priv
partie de ses faces.

Une autre disposition, préférable à celle-ci, co
front bastionné à la gorge du bastion d'attaque
ment précéder ce retranchement d'un fossé et
mais sa construction exige beaucoup plus de trav
il s'agit d'un bastion creux. Dans un bastion pl
sions ordinaires, il faut à 200 hommes 18 jour
élever ce retranchement; aussi n'en peut-on gu
dans les places au moins octogones, à cause de l
rique des garnisons.

Si l'on a assez de bois, on revêtira le fossé en

Quel que soit le tracé que l'on adopte pour
intérieur, il faut établir sous son parapet une co
le fossé, au moyen d'une galerie en charpente
débouché par une gabionnade.

§ X.

EMPLOI DES EAUX POUR LA DÉFENSE.—INONDA DEAUX; ÉCLUSES.

686.—Inondations.—Lorsqu'une rivière tra
d'une place, il faut en barrer le cours, de maniè
inondation en avant d'une partie de cette plac
là, sinon inaccessible de ce côté, du moins inatta

important situé au-dessous d'elles. Cependant, c'est tou-
ur l'ennemi un travail considérable que de saigner une
on inférieure.

estimer l'étendue des inondations, il ne faut pas s'en rap-
omplétement à la mesure de celles qui ont été tendues à
es antérieurs, vu que l'exhaussement annuel du sol, par
la culture, ainsi que diverses levées de terrain, auront
is lors modifier la forme de ces inondations.

d il s'agit d'établir une inondation sur un très-large bas-
moyen d'une petite rivière, il est bien important de cal-
le produit de ses eaux sera supérieur à la perte par l'é-
ion.

Paris, *l'évaporation annuelle*, à la surface de la terre,
ennement représentée par une couche d'eau de 0^{m},80 de
.

faut pas trop compter sur la valeur des inondations défen-
s places, car l'ennemi est ordinairement instruit des
manœuvres d'eau, et des moyens de les annuler, ou d'en
r l'effet, par les ouvriers d'art qui y ont travaillé, et même
paysans qui ont de l'intérêt à les connaître à cause de
ce qu'elles peuvent exercer sur leurs propriétés. De plus,
as toujours le temps de tendre ces inondations, et souvent
prend trop tard. Dans ce cas, si l'on avait négligé de
en état de défense la portion d'enceinte qu'elles doivent
, un ennemi vigoureux et intelligent pourrait tenter avec
des coups de main contre des places qui n'auraient que
rpes peu élevées, et qui ne seraient défendues que par de
garnisons.

nondations servent souvent à établir des *manœuvres d'eau*
s fossés.

. — **Batardeaux ; écluses.** — Les fossés pleins d'eau sont
t meilleurs qu'ils sont plus larges. La hauteur de l'eau doit
au moins de 2^{m},00.

que les eaux ne peuvent être retenues à cette élévation que
écluses et des *batardeaux*, il faut, autant que possible,
les écluses dans l'intérieur de la ville ou derrière le milieu
ailles, et les batardeaux sur le prolongement des capitales
faces des bastions. Si l'on est obligé de mettre des écluses
chemin couvert, il faut doubler la fermeture de ces écluses,
lir au moyen de 3 coulisses séparées, destinées à recevoir
trelles ; on doit, de plus, éloigner ces barrages de 5^{m} à 6^{m}
des autres, afin de remplir leurs intervalles avec de la
du fumier, dans le cas où l'ennemi les rechercherait avec
bes. Il est même nécessaire de blinder d'avance les écluses
atardeaux importants.

Si les fossés de la place sont établis de manière à être tenus secs ou pleins d'eau à volonté, on pourra les conserver secs au commencement du siége, afin de faciliter les rassemblements et la circulation des troupes : mais aussitôt que l'ennemi se prépare à donner l'assaut aux demi-lunes, il sera prudent de remplir les fossés du corps de place de $2^{m},00$ de hauteur d'eau pour mettre l'enceinte tout à fait en sûreté, et pouvoir disposer d'une plus grande partie de la garnison pour la défense des ouvrages extérieurs. Les fossés des demi-lunes restant secs, on pourra opposer toute espèce de chicanes au passage de l'ennemi, et pour dernière ressource, on jettera, s'il se peut, encore $2^{m},00$ de hauteur d'eau dans les fossés. Après ces deux manœuvres, on videra entièrement tous les fossés, afin de mieux défendre ceux du corps de place, dans lesquels on donnera des *chasses d'eau* de plus en plus fortes, pour entraîner, s'il est possible, les décombres de la brèche et les travaux de l'ennemi. Lorsque celui-ci, malgré les chasses, sera parvenu à établir solidement son passage, on laissera les fossés constamment pleins d'eau à la plus grande hauteur possible. C'est au moyen de *portes tournantes* que les chasses se donnent le mieux : s'il n'y a point de portes tournantes disposées à l'avance et qu'on n'ait pas le temps d'en construire, on les remplacera [illegible] les *vannes* ordinaires.

---

§ XI.

EMPLOI DES TROUPES ASSIÉGÉES. — SORTIES. — DÉFENSE DES BRÈCHES.

688. EMPLOI DES TROUPES AVANT L'INVESTISSEMENT. — Dès qu'une place est déclarée en *état de guerre*, le gouverneur redouble de surveillance contre les entreprises qui pourraient avoir lieu principalement par les portes et par les endroits accessibles. Il met des postes particuliers dans les ouvrages avancés, selon leur importance, en se dispensant toutefois ordinairement de garder les demi-lunes et les autres ouvrages contigus à l'enceinte ; il s'attache surtout à la garde du corps de place, et le garnit d'un cordon de sentinelles espacées de 60^{m} en 60^{m}, ce qui est la limite de la portée de la voix ordinaire d'un homme, par un vent impétueux, ou par une forte pluie. D'après cela, il faut, par chaque bastion 3 sentinelles fournies par un poste de 9 hommes commandé par un sous-officier et placé sur le terre-plein du saillant, par chaque angle d'épaule et demi-courtine adjacente, 2 sentinelles [illegible]

(*) Voyez l'Extrait des lois, ordonnances, etc., concernant [illegible] chap. XIII.

s par un poste de 6 hommes et un caporal, placé sur le terre-
in du flanc : en tout, 24 hommes pour la *garde d'un front* or-
maire du corps de la place ; plus 30 hommes en *réserve*.
Le gouverneur doit confier la surveillance de chaque front à un
mandant permanent, et avoir toujours près de son logement
n *réserve centrale* d'environ 150 hommes d'élite, prête à con-
r sur le point menacé, et à résister à l'ennemi, jusqu'à ce que
garnison entière ait eu le temps de prendre les armes et de se
ndre aussi sur les remparts.

Dès que l'ennemi *s'approche* à 4 ou 5 lieues de la place, in-
pendamment des dispositions indiquées n° 661, pag. 471, pour
rmement en artillerie, on place une pièce de petit calibre sur
s ouvrages avancés, et l'on met 30 hommes dans les redoutes,
) dans les pièces détachées, qui ont une capacité plus grande, et
0 dans les ouvrages à cornes, situés en avant d'un faubourg ou
un pont.

Lorsqu'une place est en *état de siége*, sa garnison se partage
dinairement pour le service en trois parties égales :

1° $\frac{1}{3}$ à la garde des ouvrages attaqués ;
2° $\frac{1}{3}$ au bivouac ;
3° $\frac{1}{3}$ au repos.

Le premiers tiers fournit les travailleurs pour la mise en état et
entretien des ouvrages attaqués, et les servants pour l'artillerie.
Le second tiers fournit toutes les gardes et les patrouilles, tant
n dedans que des fronts non attaqués, ainsi que les sorties et les
nforts aux ouvrages menacés d'assaut.
Le troisième tiers ne fournit rien.

Plusieurs expériences ont prouvé que lorsqu'un siége se pro-
nge beaucoup, la garnison en supporte difficilement les fatigues
uand le tiers de son effectif seulement se repose à la fois ; aussi
udrait-il mieux souvent calculer la force de la garnison de ma-
ière à ce que la moitié de son effectif se reposât à la fois, même
ans les jours du siége qui exigeront le plus de monde.
Si le gouverneur a pu être instruit de l'investissement, et que
a garnison soit suffisante, il doit envoyer au dehors de forts pi-
uets pour observer l'ennemi, s'opposer à ses approches, et le for-
er, s'il est possible, à étendre sa ligne. Il faut éviter d'aventurer
s troupes, et les faire rentrer chaque soir dans la place. Pen-
nt la nuit, on se contente d'éclairer les glacis, au moyen de fas-
ines goudronnées et de tendre des embûches pour enlever les of-
iers qui viendraient reconnaître la place.

689. — Emploi des troupes pendant l'investissement. —
orsque la place est investie, si la garnison est assez nombreuse,
n dispositif prudent pour se garantir de toute surprise consiste à

mettre, surtout la nuit, dans les places d'armes rentrantes, des postes de 12 hommes, commandés chacun par un sergent. Ces postes fournissent ensemble 8 sentinelles sur le développement des chemins couverts de chaque front.

Si l'on présumait que l'ennemi pût trouver un grand intérêt à pénétrer de nuit dans les demi-lunes des fronts qu'il se propose d'attaquer, pour en désorganiser les défenses, il conviendrait de placer aussi dans ces ouvrages des postes de 15 hommes commandés par un sergent et un caporal.

Ces postes, dans les places d'armes rentrantes, et dans les demi-lunes, deviennent inutiles lorsque les fossés sont pleins d'eau.

Pour empêcher la reconnaissance de la place, et ne pas laisser surprendre l'ouverture de la tranchée, on met pendant le jour quelques postes dans des flèches construites au delà des glacis, et pendant la nuit on fait partir des saillants les plus avancés des chemins couverts de petites patrouilles de 10 hommes, précédées d'avant-gardes de 5 hommes, qui se portent jusqu'à 200^m à 300^m en avant; ou mieux encore, on compose les patrouilles d'une trentaine de cavaliers, qui vont faire leur reconnaissance, en sortant par une porte et rentrant par une porte voisine. Il est nécessaire de bien combiner les heures de sortie de ces reconnaissances, de manière qu'elles ne puissent se rencontrer et se prendre pour ennemies.

A partir de l'investissement, on formera une compagnie des meilleurs *tireurs*, qui se mettront en embuscade avec des fusils de rempart, pour tuer les officiers du génie, lorsqu'ils viendront faire leurs reconnaissances.

La garde ordinaire intérieure de la place sera au moins doublée.

Les bourgeois seront organisés en garde nationale, et feront la majeure partie du service intérieur; ils formeront en outre diverses brigades pour transporter les blessés, pour éteindre le feu, et pour exécuter les différentes sortes de travaux d'art auxquels ils seront propres.

Si l'ennemi avait posé ses camps trop près de la place, on le laisserait s'y établir et commencer ses lignes; puis on le forcerait à reculer et à abandonner son travail, en tirant sur lui avec du canon du plus fort calibre.

Quelquefois l'assiégeant ouvre une fausse attaque, pour détourner l'attention de l'assiégé de l'attaque véritable, qu'il entreprend alors la nuit suivante avec moins de péril, et à une très-petite distance de la place. Il faut se mettre en garde contre cette ruse, en continuant, sur tout le pourtour de la place, les dispositions précédentes, tant pour la garde des ouvrages que pour la surveillance extérieure, jusqu'à ce que les attaques de l'ennemi soient bien dessinées. Alors on supprimera, sur les fronts non attaqués, les reconnaissances nocturnes et les postes extérieurs de jour, et on les renforcera au contraire sur le front d'attaque véritable.

Si l'on peut connaître le jour de l'ouverture de la tranchée, la rnison entière se tiendra sous les armes pour éviter les surpri-; : on amènera sur les remparts, du côté de l'attaque, toute l'ar-erie de réserve, et l'on commencera à travailler aux embrasu-; et aux plates-formes du nouvel armement. — Au moment de uverture de la tranchée, on pourra faire sortir quelques pièces ;ères en avant des glacis; on éclairera les travailleurs ennemis ec des balles à feu; et toutes les pièces qui ont vue sur les atta-es tireront à mitraille d'une manière continue, et lanceront quel-es obus le long des communications. Au bout de 2 ou 3 heures, fera cesser le tir à mitraille, qui ne serait plus efficace, et l'on n tiendra aux obus et à quelques boulets tirés sur les capitales. d'écharpe, contre la garde et les travailleurs. Une sortie serait prudente, et réussirait rarement.

690.—EMPLOI DES TROUPES APRÈS L'OUVERTURE DE LA TRAN-ÉE; DISPOSITIONS DÉFENSIVES, ETC. — Lorsque, par l'ouver-re de la tranchée, il ne restera plus de doute sur le front d'at-que, on y conduira, ainsi que sur les fronts collatéraux, toute rtillerie dont on pourra disposer, en se bornant à laisser une ule pièce aux saillants opposés à l'attaque, et l'on dirigera un u très-vif sur l'ennemi, tant qu'il n'aura pas lui-même de pièces batteries.

On pourra aussi faire sortir à la queue des glacis quelques piè-s pour enfiler les boyaux qui seraient défilés trop juste.

De leur côté, les officiers du génie continueront avec activité ; travaux entrepris (*Voy.* les §§ II, III, V, VI, VII, VIII de ce apitre), et ils s'attacheront particulièrement à mettre le front attaque en bon état de défense.

Les troupes exécutent les travaux qui sont dangereux : mais doit, pour les autres ouvrages, employer le plus grand nombre ssible d'habitants afin de soulager d'autant la garnison.

Le mode de *comptabilité* que l'on suit pour les travaux de dé-nse est ordinairement une *gérence* par nature d'ouvrage comme ur les travaux de siége. (*Voyez* n° 654, pag. 464.)

Après l'ouverture de la tranchée, la garde du corps de place ste la même qu'avant. Depuis *l'ouverture de la tranchée* jus-u'à *l'attaque du chemin couvert*, on répartit sur le front d'at-que, sous les ordres d'un colonel, d'un lieutenant-colonel, et d'un ef de bataillon de jour : à chaque saillant du chemin couvert, hommes; à chaque rentrant, 80; à chaque saillant collatéral, ; à chaque rentrant, 40; et dans chaque ouvrage du front, en rière du chemin couvert, 10 hommes.

La *troupe* au *bivouac* doit toujours se tenir près du chemin uvert, mais dans l'intérieur de l'enceinte, ou dans les fossés s'ils nt secs. Cette troupe est divisée par piquets, toujours prêts à

tre lui un *feu* continu de *mousqueterie*.

A cet effet, la garde du chemin couvert est partag
tions égales qui se relèvent de 2 en 2 heures : cha
divisee en 3 parties ; chaque tiers placé derrière la pa
vert par des sacs à terre, fait feu à son tour, tand
autres tiers lui chargent les armes. Ils ne doivent
le jour, que sur les têtes de sape, et sur les parallè
où ils aperçoivent des travailleurs. Les tireurs de
part seront répartis sur les faces des ouvrages, d'o
leur feu sur les têtes de sape, sur les canonniers qu
par les embrasures, et en cas d'action sur les offi

L'on donne et l'on conserve, pendant la nuit, une
tion au *tir de l'infanterie*, en posant les fusils, d
le liteau de la palissade, ou sur une petite tringle
dessus, et d'autre part sur de petites fourches en f
le glacis à environ 0m,15 de la crête. S'il n'y a pa
des, on enfonce, au pied du talus intérieur, des piq
d'une fourche pour servir de premier support aux

C'est surtout pendant la construction des batteri
rallèle que le feu de la place doit être soutenu, et q
doit lancer force bombes et obus sur les épaulemen
en s'attachant particulièrement aux batteries princi

Pour assurer, pendant la nuit, quelque *justesse a*
tillerie, il faut d'abord tracer, de jour, sur la plate
rection que doivent avoir les pièces, et ensuite tirer q
d'essai, afin de donner la hauteur convenable aux c
vis de pointage, et aux mortiers avec le fil à plomb.

0 à 400 hommes, débouchera secrètement des che-
se portera sur un flanc ou sur les deux flancs de la
issera la garde à la baïonnette, et, sans la pour-
era en bataille au delà du travail abandonné. Pen-
quelques centaines de travailleurs, venus à la suite
soutenus à droite et à gauche par des détachements
ainsi que par la cavalerie de la place, se hâteront
parallèle, de brûler les gabions et les fascines, et
les armes et tous les outils que l'ennemi aurait
tirant. Quand les renforts paraîtront, la sortie fera
ice, et se retirera petit à petit sous la protection
la place.
où l'ennemi arme ses premières batteries, l'occa-
favorable pour tenter une grande sortie, qui co-
t point se composer de plus du tiers de la garnison;
colonnes soient suivies de travailleurs munis d'ou-
verser les batteries, de canonniers pour enclouer
our faire sauter les affûts avec des bombes ou des
de chevaux attelés pour enlever les canons, si on
au moins pour les traîner en dehors des batteries.

ONTRE LES TÊTES DE SAPES. — On retarde consi-
marche des têtes de sapes, lorsqu'elles s'appro-
ins couverts, en lançant contre elles un grand nom-
s, avec des petits mortiers portatifs à la Coehorn.
siégeant chemine sur 3 capitales, et qu'il arrive à
le fusil des saillants des chemins couverts, il faut,
er environ 180 bons tireurs embusqués derrière
eaux en sacs à terre, pour tirer sur les sapeurs en-
ls se découvrent; et, de nuit, il faut sillonner de
n que pourraient parcourir les sapes volantes, en
chaque créneau par trois tirailleurs, qui se relèvent
en demi-heure; en tout 130 tirailleurs contre le che-
capitale de chaque demi-lune, 220 contre celui du

batteries de l'ennemi acquièrent une supériorité
elles de la place, on enlève les pièces qui sont le
vertes par les traverses; les pièces restantes se bor-
r les cheminements, et particulièrement sur les têtes
bon de garnir chaque embrasure d'une portière, en
épaisse de $0^{m},08$ à $0^{m},10$.
iégeant approche de la troisième parallèle, on rem-
-uns des obusiers du chemin couvert par des pier-
le tracé de cette parallèle, il est encore très-à pro-
lbuter les tranchées. A cet effet, on lance quatre
grenadiers pour les attaquer de front, et deux au-

tres compagnies de chaque côté pour les tourner; [illegible] avec eux des officiers du génie, conduisant des tra[illegible] arracher et brûler les gabions, combler les tranch[illegible] les pièces, briser les affûts, etc. Les grenadiers doi[illegible] l'ennemi de ses tranchées à la baïonnette, et ménage[illegible] de fusil pour la retraite. Enfin, lorsque l'assiegeant [illegible] force, et que cette troupe sera obligée de rentrer, le [illegible] vert recommencera son feu avec vivacite.

Cette action a lieu géneralement la nuit : mais [illegible] passe de jour, l'artillerie de la place peut proteger eff[illegible] retraite de la sortie.

C'est à mesure que l'ennemi s'approche de la place [illegible] vice de l'infanterie acquiert plus d'importance et que [illegible] chemin couvert doit devenir de plus en plus vif.

693. – DÉFENSE DU CHEMIN COUVERT, ETC., ETC. — [illegible] s'aperçoit que l'ennemi veut couronner le chemin cou[illegible] force, le meilleur parti est de n'y laisser que le monde [illegible] necessaire pour entretenir le feu, et de renforcer au [illegible] garde des places d'armes rentrantes. Au moment où [illegible] bouchera de sa parallèle, la garde du chemin couvert [illegible] une decharge le plus près possible, puis se retirera [illegible] traverses voisines pour faire une nouvelle decharge, [illegible] pressee trop vivement, elle se retirera dans les places [illegible] trantes ou dans leurs reduits; aussitôt, tous les ouvrage[illegible] min couvert sera insulté, feront un feu très-vif de mou[illegible] les assaillants, et lorsque ce feu, combine avec celui [illegible] rie, ne suffira pas, au bout de quelques heures, pour re[illegible] nemi, on fera contre lui une sortie par l'interieur [illegible] rieur avec les troupes reunies dans les places d'arme[illegible] Ces troupes parcourront rapidement les glacis, iront [illegible] enfiler les deux branches du couronnement, pour y p[illegible] nemi a dos et de revers, tandis que des travailleurs [illegible] suite bouleverseront les logements amorces.

Mais si l'assiegeant arrive à 30 ou 40m du saillant [illegible] point le chemin couvert de vive force, il faudra se born[illegible] ter son attaque pied a pied, et surtout l'etablissement [illegible] lier de tranchee, par un feu tres-soutenu et force gre[illegible] envoyer pendant la nuit, de temps en temps, un homme [illegible] sauter le gabion farci avec un sac de poudre, ou p[illegible] le feu avec des matieres incendiaires.

Dès que l'ennemi approchera du chemin couvert, le[illegible] batteries lui etant presque entièrement interdit, l'artil[illegible] place reprendra quelque action. On conservera une ou [illegible] a chaque saillant d'ouvrage, et l'on placera tout le rest[illegible] lerie disponible sur les flancs opposes à l'attaque, et su[illegible]

dans le prolongement des fossés des demi-lunes ; on
ıssi sur les demi-lunes contiguës au bastion d'atta-
:eries à crémaillère pour tirer contre les couronne-
sarmera ensuite les demi-lunes aussitôt que l'ennemi
à les battre en brèche, et l'on transportera une par-
'tillerie dans les réduits. Quant aux ouvrages laté-
ıue, on conservera leur armement tel qu'il a été pré-
tabli. Les mortiers et les pierriers des chemins cou-
retirés, d'abord dans les places d'armes rentrantes, et
communications en arrière, ou sur les tenailles.
s des chemins couverts non couronnées continueront
e, et jamais les assiégés ne devront les abandonner
e pris à revers par les établissements de l'ennemi.

'ITES SORTIES.—C'est à cette époque du siége que de
s deviennent très-nuisibles à l'ennemi, et qu'elles lui
es hommes en détail, et surtout beaucoup de temps.
ıt effectuées par 8 à 10 hommes déterminés qui courent
ıeurs à bout touchant, et rentrent immédiatement après
n couvert. On fait, chaque nuit, plusieurs de ces sorties,
en plus fortes, afin de ne pas les laisser prendre
, qui, averti par les premières, pourrait avoir fait des
our les enlever. Les hommes qui exécutent ces sorties
cher particulièrement à empêcher la construction des
brèche, ou à gêner leur action, et à retarder la des-
ıssage du fossé ; pour cela, ils ne doivent plus se bor-
eter à la hâte quelques grenades, et tirer quelques
ls contre l'ennemi, il faut qu'ils l'attaquent franche-
aïonnette, qu'ils mettent le feu à ses ouvrages, ou
ılevers ent avec opiniâtreté.

coups de main, répétés souvent par des hommes in-
vent prolonger la défense d'une place bien au delà de
:ée que la plupart des siéges modernes n'ont guère

FENSE DES BRÈCHES. – Quand on suppose que la des-
e doit être presque terminée, on a soin de bien éclai-
pendant la nuit, et d'épier continuellement le débou-
descente : dès qu'on l'aperçoit, on y dirige tous les
vent l'atteindre, on y fait rouler des bombes et on y
nades. On creuse dans le parapet, près de la brèche,
ements pour des hommes qui doivent lancer des arti-
: à bout portant sur les sapeurs : on établit aussi une
chaque côté du haut de la brèche.
uer successivement plusieurs fourneaux de mines, ou
s de bombes, préparés d'avance aux emplacements

l'ennemi, ou sa colonne d'assaut, en dirigeant sur
mitraille et de revers, des flancs des ouvrages voi
sant rouler directement sur elles des pierres, des bor
ces grenades, des fascines goudronnees, des barils
nades, des pots à feu, des branches d'arbres et des e
d'arbres entiers avec leurs branches coupées en poi
enfin, tous les projectiles dont on peut disposer.

On s'est encore servi avec avantage, pour la dé
ches, de feux constamment allumés à leur somme
grenades en verre, de ruches de mouches à miel
siegeant, etc., etc.

Si, malgré tous ces obstacles, l'ennemi parvien
haut de la brèche, les troupes en réserve fondent sur
nette, et ne se retirent qu'à toute extrémité, pour
feu des barricades et des ouvrages qui découvrent l
à leur tour d une manière soutenue contre l'assiége

C'est ordinairement ainsi que l'on défend les br
les ouvrages; mais lorsqu'il s'agit du corps de plac
le plus de monde possible et les moyens les plus pu
tillerie et en artifices. On met des obusiers à couvert
de la brèche pour tirer à balles sur la colonne d'ass
travaux de l'ennemi ; on prend comme dernière ressou
des saillants hors des attaques, en ne laissant que cel
qui sont indispensables; et on ne ménage plus ni les
munitions.

Il faut, au moment d'un assaut au corps de place,
surprise par les portes, les poternes, et tous les point
de la place, et prendre ses précautions en conséque

ımmandement, peuvent imposer aux habitants.
arcourir la ville par de fortes patrouilles, prin-
ées de cavalerie, afin de prévenir et de dissiper
ı.
eant a donné l'assaut au corps de place, et qu'il
artie des remparts, l'assiégé peut encore pro-
surtout s'il a eu la précaution de préparer à l'a-
ieur de la ville, des retranchements successifs,
rues, crénelant les maisons et accumulant tous
es à arrêter l'ennemi (pag. 394, n° 571).
bonne *barricade* en creusant dans la rue une
ale de 2m,00 de profondeur, et en élevant avec
ement de la même hauteur, revêtu extérieure-
ės. On couronne cet épaulement avec des cré-
, en sacs à terre, etc. On rend la barricade bien
ıe en plaçant l'excavation à l'extérieur; mais si
se couvrir, on la fera à l'intérieur, et de 1m,00
ement.
reneaux dans les maisons situées en avant, à
de la barricade; on maçonne ou l'on ferme so-
tures du rez-de-chaussée; enfin, on isole, par
fisantes, les ma sons ainsi retranchées, de celles
ont l'ennemi pourrait s'emparer.
ıoivent être établies sur les points les plus faciles
noins susceptibles d'être tournés; elles doivent,
elonnées de manière à ce que la garnison puisse
retirer vers la citadelle ou vers le dernier retran-
el elle pourra obtenir une capitulation honorable;
sortira par une porte opposée aux attaques, après
ıar la mine, une partie des fortifications, et elle
ıre jour à travers l'ennemi pour se retirer sur
ır quelque corps d'armée dans le voisinage.
ıjours se rappeler que plus l'ennemi s'avance
la fortification, plus sa position devient difficile,
'envelopper, il est lui-même enveloppé dans ses
ors seulement que l'assiégé acquiert un grand
iégeant, et qu'il doit déployer le plus de vigueur.
'il défende chaque brèche, et qu'il repousse les
us grande opiniâtreté, mais en évitant, lorsqu'il
place, de se mêler avec l'assiégeant, pour ne pas
retranchements intérieurs.

[redacted]

CHAPITRE XI

COMPOSITION ET ORGANISATION DU PERSONNEL ET DU MATÉRIEL DU GÉNIE, ETC. — EMPLOI DES TROUPES DU GÉNIE.

§ Ier.

COMPOSITION D'UNE COMPAGNIE DE SAPEURS, DE MINEURS ET DE SAPEURS-CONDUCTEURS. — ARMEMENT, ÉQUIPEMENT, HABILLEMENT. — OUTILS PORTATIFS.

696. — COMPOSITION DES COMPAGNIES DU GÉNIE. — Un *régiment du génie* se compose d'un état-major, d'une compagnie hors rangs, de 2 compagnies de mineurs, de 14 compagnies de sapeurs, et d'une compagnie de sapeurs-conducteurs.

L'*organisation des compagnies* de sapeurs et de mineurs est la même. Elles doivent être composées de terrassiers robustes et d'ouvriers d'arts, tels que charpentiers, menuisiers, charrons, scieurs, maçons, forgerons, couvreurs, etc., etc. Tous ces hommes sont choisis, autant que possible, de la taille de 1^m,70 à 1^m,85, car c'est entre ces limites qu'ils résistent le mieux au travail. Il faut répartir uniformément les divers ouvriers d'arts entre toutes les compagnies d'un régiment pour que chacune présente les mêmes ressources en campagne.

EFFECTIF D'UNE COMPAGNIE DE SAPEURS OU DE MINEURS.

GRADES.	Sur pied de paix.	Sur pied de guerre.
Capitaine en 1er	1	1
Capitaine en 2^e	1	1
Lieutenant en 1er	1	1
Lieutenant en 2^e	1	1
TOTAL des officiers	4	4
Sergent-major	1	1
Sergents	6	[illegible]
Fourrier	1	1
Caporaux	8	12
Artificiers ou maîtres ouvriers	4	4
Mineurs ou sapeurs de 1re classe	40	60
Idem de 2^e classe	40	60
Tambours	2	2
TOTAL des sous-officiers et soldats	102	150
Enfants de troupe	2	2



' D'UNE COMPAGNIE DE SAPEURS-CONDUCTEURS.

GRADES.	SUR PIED DE PAIX hомm.	SUR PIED DE PAIX chev.	SUR PIED DE GUERRE homm.	SUR PIED DE GUERRE chev.
1er........................	1	1	1	3
2e........................	1	1	1	3
1 1er........................	1	1	1	2
1 2e........................	1	1	1	2
TOTAL des officiers...	4	4	4	10
logis chef.................	1		1	1
rs logis....................	6	3	8	8
....	1		1	1
....	8		12	12
' classe....................	40	12	61	178
lasse	39		60	
....	1	»	1	1
rrants.....................	2	»	2	2
....	2	»	2	2
....	2	1	2	2
L des sous-officiers et soldats.	102	16	150	207
oupe........................	2	»	2	»

leux tableaux ci-dessus, l'effectif en hommes et en che-
re considéré comme variable selon les besoins du ser-
dres seuls sont réglementaires et fixes.
ituellement attaché une compagnie de sapeurs à cha-
1 d'infanterie.
agnies de mineurs marchent ordinairement avec le parc

re des compagnies de sapeurs, de mineurs et de sa-
icteurs, que l'on attache au parc du génie d'une armée,
ison de la nature de la guerre, et des opérations pro-
1 campagne.

RMEMENT, ÉQUIPEMENT, HABILLEMENT. — TABLEAUX
:s objets d'armement, de grand équipement, d'habille-
linge et chaussure, dont chaque homme doit être pourvu.

— ARMEMENT.

ATION.	DURÉE.	PRIX.
	ans.	fr c.
ionnette...	50	35 65
....	50	7 88
le sabre....	10	3 68
....	50	15 85
ort........	»	2 25
d'armes...	20	1 43

N° 2. — GRAND ÉQUIPEMENT.

DÉSIGNATION.	DURÉE.	PRIX.
	ans.	fr. c.
Giberne.............	20	3 25
Porte-giberne........	20	2 82
Bretelle de fusil......	12	0 69
Baudrier de sabre....	20	3 06
Gaîne de sac.........	8	3 50
Fourreau de baïonnet.	6	0 92
Grenades...........	20	0 40

Le fusil affecté aux troupes du génie est celui de
dèle de 1822 corrigé. Il pèse, avec sa baïonnette,

La giberne contient 34 cartouches, savoir : 2
cartouches chacun, et 4 cartouches dans les trous.
avec sa buffleterie, 1k,28; et pleine, *idem*, 2k,66.

N° 3. — HABILLEMENT.

DÉSIGNATION.	POUR SOUS-OFFICIERS		P
	Durée.	Prix.	Du
	ans.	fr. c.	an
Capote	3	27 24	3
Habit	2	25 04	3
Veste	»	»	1
Pantalon	1	18 00	1
Bonnet	3	2 64	3
Shako	4	5 25	4
Plaque de shako	12	1 20	12

N° 4. — EFFETS DE LINGE ET CHAUSSURE; EFFETS A

DÉSIGNATION.	QUANTITÉ.	PRIX.	DÉSIGNATION.	Q T
	ans	fr. c.		
Pantalon de toile	1	3 50	Boîte à graisse	
Paire de souliers	2	5 25	Fiole à huile	
Chemises	3	3 90	Patience	
Paire de guêtres en cuir	1	2 90	Peigne	
			Alêne	
Paire de guêtres en toile	1	1 15	Brosse à cuivre	
			Tire balles	
Epinglette	1	0 10	—	
Couvre-giberne	1	0 27		
Calottes	2	0 26	EFFETS DE PANSAGE.	
Caleçon	1	1 70	Paire de bottes	
Trousse	1	0 30	Paire de bottines	
Etui d'habit	1	0 80	Paire de gants en peau	
Cols	2	0 90		
Livret	1	0 25	Besace	
Tampon	1	0 15	Fouet	
Planchette	1	0 15	Brosse à cheval	
Paire de bretelles	1	0 45	Paire de ciseaux	
Paire d'épaulettes	1	2 95	Corde à fourrage	
Pompon	1	0 85	Eponge	
Paire de gants	2	0 57	Etrille	
Sachet	1	0 55	Musette	
Coiffe a shako	1	0 85	Peigne à cheval	
Mouchoirs	2	0 45	Sac à avoine	
Brosse à habit	1	0 40	Cache-éperon	
Idem à souliers	1	0 25		

Nota. **Il est bien entendu que les prix portés dans les tab**
sont variables, et donnés seulement ici comme approximati

La garniture en peau de veau, pour les pantalon

ûte 7f,75, et les frais de confection 3f,35. Ces hommes être pourvus des effets de pansage indiqués à la fin du ta- 4.

cinq choses qu'il ne faut jamais séparer du soldat du gé- campagne : son fusil, ses cartouches, son sac, ses vivres atre jours, et son outil.

t avoir au moins en bon état dans son sac : une chemise, re de souliers, un col, un mouchoir, un briquet.

oids total du fardeau porté par un sapeur ou un mineur est on 26 kil., savoir : habillement, 7k,00; grand équipement, armement, 7k,00; munitions, 1k,40; linge et chaussure, outils, 2k,00.

— Outils portatifs. — L'assortiment d'outils que les s doivent porter se compose : d'outils d'art, d'outils de pé- ent, et de pelles, pioches et outils tranchants.

outils d'art et de pétardement sont en très-petite quantité, ue toutes les fois qu'il en faut un grand nombre, la compa- a ressource de ceux de ses caissons ou du parc; ces outils rtés par les sergents, les artificiers ou maîtres-ouvriers, partie des caporaux ; les autres hommes, à l'exception du -major, du fourrier et des tambours, portent des pelles, ches et des outils tranchants, dans la proportion de ½ pelles, s, et ¼ haches et serpes.

e suppose que 8 sergents portant des outils, vu que sur les gents de la compagnie il y en a ordinairement deux de déta- ur le service du parc, ou pour d'autres motifs. De même, pagnie étant bien rarement au complet de 150 hommes, dont vraient porter les pelles, pioches, haches et serpes, on sup- e la compagnie n'aura réellement de disponibles avec elle pioches, 36 pelles, 30 haches et 6 serpes.

pendamment de ses outils portatifs, chaque compagnie du un assortiment d'outils portés par deux chevaux de bât et caisson ou une prolonge à quatre chevaux (*Voyez* le ta- pag. 520 et suiv.); cet assortiment est déterminé de ma- u'à l'aide des outils dont les hommes sont chargés, la com- puisse au besoin travailler tout entière avec la pelle et la , que les deux tiers des hommes puissent travailler avec la et la serpe, et que les ouvriers d'art puissent trouver dans ture tout ce qui est nécessaire pour les ouvrages éventuels auraient à exécuter en campagne. L'assortiment des mineurs end moins d'outils d'art et plus d'outils de mines : c'est l'in- pour l'assortiment des sapeurs.

DÉSIGNATION DES PORTEURS.	DÉSIGNATION DES OUTILS.	D'UN … SANS …
	1° OUTILS D'ART.	
1er SERGENT.	Une grande tarière	
	Son étui	
2e SERGENT	Une ligne . . . kil	0,035
	Quatre vrilles { deux de	0,015
	Quatre vrilles { deux de	0,020
	Un compas droit	0,200
	Cordeau à tracer	0,540
	Etui de ces objets	
3e SERGENT	Un refouloir	[illegible]
	Une curette	[illegible]
	Une épinglette	[illegible]
	Étui de ces objets	
4e SERGENT	Une petite tarière	0,320
	Une plane	0,450
	Etui de ces objets	
5e SERGENT	Un ciseau de charpentier en fer	0,720
	Un bec-d'âne (manche en bois)	0,400
	Etui de ces objets	
6e SERGENT	Une lanterne sourde	0,270
	Une boîte à briquet garnie	0,250
	Un ciseau de charpentier en fer	0,720
	Etui de ces objets	
7e SERGENT	Un marteau à panne fendue ou de charpentier	
	Son étui	
	Cent pointes de Paris	
	Leur étui	
8e SERGENT	Un marteau à panne fendue ou de charpentier	
	Son étui	
	Cinquante pointes de Paris	
	Leur étui	
1er SAPEUR	Une masse à main	
	Son étui	
2e SAPEUR	Une masse à main ordinaire	
	Son étui	
3e SAPEUR	Même chargement	
4e SAPEUR	Une herminette	
	Son étui	
5e SAPEUR	Un pistolet de mine	
	Son étui	
6e SAPEUR	Une scie complète avec lame de rechange	1,43
	Une lime 1/3 point	0,07
	Un tourne-à-gauche	0,09
	Etui de ces objets	
7e SAPEUR	Même chargement	

…TENS … L'OUTIL …t de l'étui.	du CHARGEMENT TOTAL de chaque porteur.	OBSERVATIONS.
k. » »	k. 1,100	0^m,028 de diamètre.
» »	1,111	
» »	1,195	
» » »	1,385	
» »	1,390	La boîte à briquet pèse 0,170 k.
» »	1,740	Contenance. Amadou . . . . . . 0,030; 2 pierres à fusil . . . 0,016; 1 briquet . . . . . . 0,040; 5m de mèche soufrée. 0,024; 2 bougies . . . . . . 0,070 — 0,350 k.
1,020 0,920	1,940	Longueur du manche 0^m,35. Ne couvre que le fer.
1,020 1,050	2,070	
» »	1 920	Longueur du manche 0^m,40. Ne couvre que le fer.
» »	2,025	Longueur du manche 0^m,43. Ne couvre que le fer.
»	»	
» »	2,280	Longueur du manche 0^m,67. Ne couvre que le fer.
» »	2,375	Longueur de l'outil 0^m,50.
» »	2,230	
»	»	

DÉSIGNATION DES PORTEURS.	DÉSIGNATION DES OUTILS.	D'UN O… sans é…
	2° GROS OUTILS.	k.
36 SAPEURS	Pelle carrée	2,100 …
	Son étui.	»
36 SAPEURS	Pioche.	2,150 …
	Son étui.	»
30 SAPEURS	Une hache.	2,300 …
	Son étui.	»
6 SAPEURS	Une serpe.	0,520 …
	Son étui.	»

ASSORTIMENT D'OUTILS PORTÉS PAR LES HOMMES, CHARGEMEN…
COMPAGNIE DE MI…

DÉSIGNATION DES OBJETS DU MATÉRIEL.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	ASSORTIMENT d'outils portés par les hommes. Mineurs et sapeurs. Quantités	Poids total.	CHA… Mi… Quantités.
VOITURES.	k.	fr. c.			
PROLONGE avec essieu porte-roue (mod. 1850).	864.000	750 00	»	»	1
OBJETS DE RECHANGE POUR LES VOITURES.					
Parties de voitures confectionnées et assemblées.					
Volée de devant, garnie de sa ferrure	8.000	8 40	»	»	1
Timon garni de sa ferrure.	18.750	9 00	»	»	1
Roue de derrière.	90.000	84 00	»	»	1
Parties de voitures non assemblées.					
FERRURES.					
Ecroux pour boulon de 0m.0180 de diamètre	0.150	0 20	»	»	2
Ecroux pour boulon de 0 0135 . . *id.* . .	0.060	0 08	»	»	4
Ecroux pour boulon de 0 0100 . . *id.* . .	0.030	0 05	»	»	4
Rosettes. . . *id* . . . 0 0180 . . *id.* . .	0.030	0 05	»	»	2
Rosettes. . . *id* . . . 0 0135 . . *id.* . .	0.020	0 02	»	»	4
Rosettes. . . *id* . . . 0 0100 . . *id.* . .	0.005	0 02	»	»	4
Clous à vis pour cercle de roue	0.170	0 25	»	»	10
Crochets de palonnier.	0.480	0 30	»	»	3
A Reporter	. . . .	. . . .	. . .	»	. . .

PORTATIFS D'UNE COMPAGNIE DE SAPEURS OU DE
RRE.

OYENS DE L'OUTIL et de l'étui.	du CHARGEMENT TOTAL de chaque porteur.	OBSERVATIONS.
	k.	
» »	2,440	Ne couvre que le fer.
» »	2,330	Ne couvre que le fer.
» »	2,485	Ne couvre que le fer.
» »	0,975	

E, CHARGEMENT SUR LES DEUX CHEVAUX DE BAT, D'UNE
URS.

CHARGEMENT SUR LES DEUX CHEVAUX DE BAT. Mineurs. 1er cheval portant 2 caisses doubles. Quantités.	Mineurs. 1er cheval portant 2 caisses doubles. Poids total.	Mineurs. 2e cheval portant 2 caisses simples. Quantités.	Mineurs. 2e cheval portant 2 caisses simples. Poids total.	Sapeurs. 1er cheval portant 2 caisses doubles. Quantités.	Sapeurs. 1er cheval portant 2 caisses doubles. Poids total.	Sapeurs. 2e cheval portant 2 caisses simples. Quantités.	Sapeurs. 2e cheval portant 2 caisses simples. Poids total.	OBSERVATIONS.
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
. . .	»	. . .	»	. . .	»	. . .	»	

DÉSIGNATION DES OBJETS DU MATÉRIEL.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	ASSORTIMENT d'outils portés par les hommes. Mineurs et sapeurs. Quantités.	Poids total.	[illegible] Quantités.
	k	fr. c.		k.	
Reports	. . . .	. . .	. .	»	. .
Esses d'essieu	0.320	0 700	»	»	2
Rondelles d'essieu	0.450	0 450	»	»	1
AGRÈS DE VOITURES.					
Crics de $0^{m}.60$ de hauteur.	20.000	43 250	»	»	1
Seau de voiture ordinaire.	5.850	7 800	»	»	1
Pots à graisse	3.450	5 500	»	»	1
Civières.	15.000	12 200	»	»	1
CAISSES.					
	les 4 cais.	les 4 c			
Caisses de prolonge.	298.000	183 350	»	»	»
Caisses de chevaux de bât, 2 doubles et 2 simples. pour mineurs. . .	64.350	78 300	»	»	»
Caisses de chevaux de bât, 2 doubles et 2 simples. pour sapeurs. . .	60.500	78 300	»	»	»
Prélats pour couvrir les caisses des chevaux de bât pour caisse double.	3.900	8 000	»	»	»
Prélats pour couvrir les caisses des chevaux de bât pour caisse simple.	1.700	6 000	»	»	»
Cadenas avec leur clef.	0.250	2 150	»	»	1
OUTILS PORTATIFS.					
Outils différents de ceux qui sont compris dans le chargement des voitures.					
Haches.	2.300	2 85	30	69.000	»
Pelles carrées	2.100	3 10	36	75.600	»
Pioches.	2.150	2 45	36	77.400	»
Refouloirs en bois avec virole et sabot en cuivre de $0^{m}.50$.	0.600	2 25	1	0.600	»
Masses carrées.	1.800	3 00	1	1.800	»
Scie tournante avec lame de rechange. . . .	1.430	5 65	2	2.860	»
Herminette.	2.090	4 35	1	2.090	»
Ligne en laine de 16^{m} de longueur.	0.035	0 55	1	0.035	»
Boîte à briquet garnie.	0.350	1 82	1	0.350	»
Lanterne sourde.	0.270	1 50	1	0.270	»
ÉTUIS D'OUTILS.					
Étuis de hache	0.185	1 90	30	5.550	»
Étuis de pelle carrée.	0.340	2 80	36	12.240	»
Étuis de pioche.	0.180	1 90	36	6.480	»
Étuis de serpe.	0.155	1 80	6	0.930	»
Étuis de pistolet.	0.175	2 00	1	0.175	»
Étuis de refouloir, curette et épinglette.	0.145	2 80	1	0.145	»
Étuis de masse carrée.	0.120	0 90	1	0.120	»
Étuis de scie, lame, lime et tourne-à-gauche. . .	0.640	6 00	2	1.280	»
Étuis de hache à une main	0.195	2 20	2	0.390	»
Étuis de herminette	0.190	2 80	1	0.190	»
Étuis de tarière de $0^{m}.015$ et plane.	0.385	3 10	1	0.385	»
Étuis de 4 vrilles, 1 ligne en laine, 1 compas et un cordeau à tracer.	0.300	2 20	1	0.300	»
Étuis de tarière de $0^{m}.028$.	0.200	2 40	1	0.200	»
Étuis de ciseau de charpentier et bec-d'âne . . .	0.270	2 40	1	0.270	»
Étuis de marteau de charpentier et pointes . . .	0.260	2 20	2	0.520	»
Étuis de boîte à briquet garnie, lanterne sourde et ciseau de charpentier.	0.400	3 40	1	0 400	»
A reporter	. . . .	. . .	. .	259.580	. .

[redacted]

…ONGE.	CHARGEMENT SUR LES DEUX CHEVAUX DE BAT.								OBSERVATIONS.
	Mineurs				Sapeurs.				
	1er cheval portant 2 caisses doubles.		2e cheval portant 2 caisses simples.		1er cheval portant 2 caisses doubles.		2e cheval portant 2 caisses simples.		
…oids …tal.	Quantités.	Poids total.	Quantités.	Poids total.	Quantités.	Poids total.	Quantités.	Poids total.	
k.		k.		k.		k.		k.	
.710	. . .	. . . .	. . .	. . . .	. . .	. . . .	. . .	. . . .	
640	»	»	»	»	»	»	»	»	
.450	»	»	»	»	»	»	»	»	
.000	»	»	»	»	»	»	»	»	
.850	»	»	»	»	»	»	»	»	
.450	»	»	»	»	»	»	»	»	
.000	»	»	»	»	»	»	»	»	
.000	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	2	35.550	2	28.800	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	2	32.100	2	28.400	
»	1	3.900	»	»	1	3.900	»	»	
»	»	»	1	1.700	»	»	1	1.700	
.250	2	0.500	2	0.500	2	0.500	2	0.500	
.800	»	»	»	»	»	»	»	»	
.000	»	»	»	»	»	»	»	»	
.500	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
650	. . .	39.950	. . .	31.000	. . .	36.500	. . .	30.600	

DÉSIGNATION DES OBJETS DU MATÉRIEL.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	ASSORTIMENT d'outils portés par les hommes. Mineurs et sapeurs. Quantités.	Poids total.	Quantités.
	k.	fr. c.		k.	
Reports.	. . . .	. . . .	. .	259.580	. . .
OUTILS DE MINEURS.					
Barres à mine de 1m.50 de longueur. . . .	6.350	6 00	»	»	3
Pistolets de . . 1m.00	5.350	5 00	»	»	5
Pistolets de . . 0 .70	3.800	3 55	»	»	5
Pistolets de . . 0 .50	2.200	2 40	1	2.200	9
Pistolets de . . 0 .30	0.750	1 25	»	»	5
Curettes de . . 1 .50	0.680	0 95	»	»	3
Curettes de . . 1 .00	0.460	0 75	»	»	4
Curettes de . . 0 .70	0.320	0 65	»	»	4
Curettes de . . 0 .50	0.210	0 50	1	0.210	9
Curettes de . . 0 .30	0.070	0 35	»	»	4
Epinglettes de . 1 .30	0.730	1 15	»	»	[illegible]
Epinglettes de . 1 .00	0.580	0 85	»	»	[illegible]
Epinglettes de . 0 .70	0.340	0 75	»	»	[illegible]
Epinglettes de . 0 .50	0.240	0 65	1	0.240	[illegible]
Epinglettes de . 0 .30	0.080	0 50	»	»	[illegible]
Refouloirs de. . 1 .30	7.350	6 25	»	»	1
Refouloirs de. . 1 .00	5.940	5 05	»	»	1
Refouloirs de. . 0 .70	4.400	3 80	»	»	1
Refouloirs de. . 0 .50	2.800	3 10	»	»	2
Refouloirs de. . 0 .30	0.820	1 30	»	»	1
Masses . . . . carrées.	2.450	3 55	»	»	11
Masses . . . . à tranches. Grosses. . .	3.950	4 55	»	»	8
Masses . . . . à tranches. Moyennes. . .	2.500	3 40	»	»	7
Masses . . . . à tranches. Petites. . .	1.700	2 30	»	»	8
Pics à tête ordinaires.	2.850	3 00	»	»	15
Pinces de. . . 1m.50	11.550	10 15	»	»	2
Pinces de. . . 1 .00	4.400	4 50	»	»	[illegible]
Pinces de. . . 0 .60	1.990	2 20	»	»	5
Ciseaux de mineur.	1.440	1 85	»	»	3
Poinçons à grain d'orge.	1.440	1 85	»	»	15
Coins de fer de 0m.20	2.200	2 05	»	»	5
Coins de fer de 0 .16	1.420	1 50	»	»	5
Dragues de mineur.	1.680	1 66	»	»	5
Langues de bœuf.	1.270	1 80	»	»	11
Trépans. . . . 1 Mèche	1.900	5 67	»	»	1
Trépans. . . . 10 Allonges.	1.720	34 40	»	»	10
Trépans. . . . 1 Tourne-à-gauche. . .	1.800	7 52	»	»	1
Trépans. . . . 2 Clefs	0.420	1 76	»	»	2
Fils à plomb avec chat	0.180	0 40	»	»	24
Chandeliers de mine.	0.240	0 75	»	»	24
Saucisson (au mètre courant)	0.020	0 28	»	»	150m
Entonnoirs.	0.110	0 50	»	»	3
Mesures pour la poudre.	0.210	1 00	»	»	4
Sacs en cuir.	0.340	12 00	»	»	12
Marteaux en cuivre.	0.530	2 20	»	»	6
Boîtes à pulverin.	0.240	1 20	»	»	6
OUTILS DE SAPEURS.					
Haches ordinaires	2.850	3 72	»	»	»
Pelles. . . . . carrées ordinaires	2.340	3 10	»	»	»
Pelles. . . . . rondes.	1.850	1 70	»	»	»
A reporter	. . . .	. . . .	. .	262,230	. . .

[redacted]

CHARGEMENT SUR LES DEUX CHEVAUX DE BAT.								OBSERVATIONS.
Mineurs.				Sapeurs.				
1er cheval ...rtant 2 caisses doubles.		2e cheval portant 2 caisses simples.		1er cheval portant 2 caisses doubles.		2e cheval portant 2 caisses simples.		
...an-...tés.	Poids total.	Quantités.	Poids total.	Quantités.	Poids total.	Quantités.	Poids total	
	k.		k.		k.		k.	
...	39.950	...	31.000	...	36.500	...	30.600	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
2	7.600	»	»	»	»	»	»	
»	»	2	4.400	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
2	0.640	»	»	»	»	»	»	
2	0.420	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
2	0.680	»	»	»	»	»	»	
2	0.480	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
1	4.400	»	»	»	»	»	»	
»	»	2	5.600	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	3	7.350	»	»	»	»	
»	»	2	7.900	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
1	4.400	»	»	»	»	»	»	
»	»	2	3.980	»	»	»	»	
2	2.880	»	»	»	»	»	»	
»	»	4	5.760	»	»	»	»	
»	»	2	4.400	»	»	»	»	
»	»	2	2.840	»	»	»	»	
1	1.680	»	»	»	»	»	»	
2	2.540	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
2	0.360	»	»	»	»	»	»	
2	0.480	»	»	»	»	»	»	
50 m	1.000	»	»	»	»	»	»	
1	0.110	»	»	»	»	»	»	
2	0.420	»	»	»	»	»	»	
2	0.680	»	»	»	»	»	»	
1	0.530	»	»	»	»	»	»	
1	0.240	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
2	3.700	»	»	»	»	»	»	
...	73.190	...	73.230	...	36.500	...	30.600	

DÉSIGNATION DES OBJETS DU MATÉRIEL.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	ASSORTIMENT d'outils portés par les hommes: Mineurs et Sapeurs — Quantités.	Poids total.
	k.	fr. c.		k.
Reports.	....	...	..	262.2
Pioches ordinaires.	2.600	2 65	»	»
Serpes.	0.820	1 35	6	4.920
OUTILS DE MAÇON ET DE TAILLEUR DE PIERRE.				
Ciseau de tailleur de pierres.	0.430	0 90	»	»
Marteaux de maçon	1.290	2 00	»	»
Maillet de tailleur de pierres.	0.930	0 85	»	»
Niveaux de maçon.	0.850	0 75	»	»
Pointes à tailler la pierre	0.480	0 85	»	»
Truelles	0.440	2 15	»	»
OUTILS D'OUVRIERS EN FER.				
Clef à écrou double.	1.450	2 50	»	»
Limes tiers-point, douces de 0m.16.	0.060	0 85	»	»
Limes tiers-point, douces de 0. .19.	0.070	1 05	2	0.1
Limes tiers-point, demi-douces de 0m22.	0.100	1 00	»	»
OUTILS D'OUVRIERS EN BOIS.				
Scies, passe-partout de 1m.50.	2.50	5 90		
Scies, passe-partout de 1 .14.	2.00	4 55		
Scies, à cremaille pour scieur de long	5.75	4 55		
Scies, de charpentier de 1m.46.	4.28	9 20	»	»
Scies, de charpentier de 1 .14.	3.50	4 55	»	»
Scies, à tenon de 0m.81 de longueur.	1.350	2 70	»	»
Scies, tournantes de 0m.89 . *id*	1.770	3 00	»	»
Scies, de batelier	1.230	7 00	»	»
Cognées de charpentier.	3.400	4 65	»	»
Cognées de charron.	3.500	6 75	»	»
Haches à une main, ordinaires.	1.830	3 45	2	3.6
Haches à une main, petites.	1.180	2 05	»	»
Herminettes ordinaires.	2.520	4 15	»	»
Planes de charron	0.480	1 30	1	0.480
Valets d'établi.	4.370	4 80	»	»
Maillets d'ouvriers en bois.	1.250	0 75	»	»
Galères	1.530	2 70	»	»
Varlopes.	2.950	3 30	»	»
Rabots.	0.850	1 60	»	»
Guillaumes.	0.730	1 10	»	»
Fers de galère, demi-varlope et rabot	0.150	0 55	»	»
Fers de varlope	0.170	0 60	»	»
Fers de guillaume	0.050	0 25	»	»
Compas droits de 0m.22.	0.200	0 60	1	0.200
Compas droits de 0 .16.	0.090	0 50	»	»
Equerres en fer	1.000	2 00	»	»
Fausses équerres en fer.	1.150	3 15	»	»
Trusquins.	0.300	0 40	»	»
Pointes à tracer	0.050	0 50	»	»
Reinettes tourne-à-gauche.	0.090	0 90	2	0.18
Pierre à tracer, blanche, le kilogramme.	»	0 20	»	»
Pierre à tracer, rouge. *id*	»	0 45	»	»
A reporter.	....	...	..	271.8

CHARGEMENT SUR LES DEUX CHEVAUX DE BAT.								OBSERVATIONS.
Mineurs.				Sapeurs.				
1er cheval portant 2 caisses doubles.		2e cheval portant 2 caisses simples.		1er cheval portant 2 caisses doubles.		2e cheval portant 2 caisses simples.		
Quantités.	Poids total.	Quantités.	Poids total.	Quantités.	Poids total.	Quantités.	Poids total.	
	k.		k.		k.		k.	
. . .	73.190	. . .	73.230	. . .	36.500	. . .	30.600	
2	5.200	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	1	0 850	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
2	0.120	»	»	1	0.060	»	»	
»	»	»	»	2	0.140	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	1	2.090	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	1	3.500	»	»	
2	2.700	»	»	1	1.350	»	»	
1	1.770	»	»	1	1.770	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	1	3.400	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	2	3.660	1	1.830	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	1	2.520	1	2.520	»	»	
»	»	2	0.960	1	0.480	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	2	2,500	1	1.250	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
1	0.090	»	»	1	0.090	»	»	
»	»	»	»	1	1.000	»	»	
»	»	1	1.150	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	0.500	»	»	
»	0.250	»	»	»	»	»	»	
. . .	83.320	. . .	84.870	. . .	56.390	. . .	30.600	

DÉSIGNATION DES OBJETS DU MATÉRIEL.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	ASSORTIMENT d'outils portés par les hommes. Mineurs et Sapeurs. Quantités.	Poids total.
	k.	fr. c.		k.
Report.	....	..	..	271.810
Tarières de 0m.015 de diamètre.	0.520	1 45	1	0.520
Tarières de 0 .018.	0.600	1 70	»	»
Tarières de 0 .023.	0.800	2 00	»	»
Tarières de 0 .026.	0.850	2 30	»	»
Tarières de 0 .028.	0.900	2 50	1	0.900
Tarières de 0 .032.	1.200	3 00	»	»
Tarières de 0 .035.	1.300	3 50	»	»
Fûts de vilebrequin en fer.	0.540	1 70	»	»
Mèches de vilebrequin de 0m.005 de diamètre.	0.010	0 12	»	»
Mèches de vilebrequin de 0 .007.	0.010	0 14	»	»
Mèches de vilebrequin de 0 .011.	0.020	0 20	»	»
Vrilles de 0m.12 de longueur et de 0m.003 diam.	0.008	0 20	2	0.01[illegible]
Vrilles de 0m.12 de longueur et de 0 .004. *id.*	0.010	0 20	2	0.02[illegible]
Vrilles de 0m.12 de longueur et de 0 .005. *id.*	0.020	0 25	»	»
Vrilles de 0m.12 de longueur et de 0 .006. *id.*	0.040	0 25	»	»
Vrilles de 0m.18 de longueur et de 0 .007. *id.*	0.040	0 32	»	»
Vrilles de 0m.18 de longueur et de 0 .008. *id.*	0.070	0 32	»	»
Vrilles de 0m.18 de longueur et de 0 .009. *id.*	0.080	0 40	»	»
Besaiguës de 1m.20.	3.700	8 00	»	»
Besaiguës de 1 .14.	3.600	8 00	»	»
Becs-d'âne à manche de 0m.007 de longueur	0.180	0 50	»	»
Becs-d'âne à manche de 0 .009 *id.*	0.230	0 67	»	»
Becs-d'âne à manche de 0 .011 *id*	0.300	0 85	»	»
Becs-d'âne à manche de 0 .013 *id.*	0.400	0 95	1	0.4[illegible]
Ciseaux de charpentier.	0.720	1 10	2	1.4[illegible]
Ciseaux de charron.	0.730	1 10	»	»
Ciseaux plats dits becs-d'âne de 0m.028 de long.	0.400	0 83	»	»
Ciseaux plats dits becs-d'âne de 0 .034. *id.*	0.480	1 10	»	»
Gouges de charpentier et charron	0.650	1 20	»	»
Gouges de menuisier	0.170	1 00	»	»
Marteaux de charpentier	0.980	1 90	2	1 9[illegible]
Marteaux rivoirs	0.500	1 30	»	»
Repoussoirs.	0.260	0 35	»	»
Tenailles.	0.930	2 95	»	»
Niveaux de charpentier.	0.750	0 40	»	»
Pince de 1 mètre à pied-de-biche.	4.450	5 25	»	»
Meule de 0m32 de diamètre.	6.400	2 50	»	»
Montures de meule.	2.600	3 00	»	»
Pierres à affiler	0.200	0 40	»	»
CORDAGES POUR LES PONTS.				
Amarres de nacelle de 14 mètres de longueur et de 0m025 de diamètre	7.000	13 000	»	»
Commandes de 3m de longr et de 0m.013 diam.	0.370	0 65	»	»
ARTIFICES DE GUERRE.				
Mèches pour étoile soufrée au mètre.	0.040	0 07	»	»
Mèches pour étoile soufrée courant.	0.004	0 03	»	»
INSTRUMENTS.				
Boussole	0.750	36 00	»	»
Goniasmomètre	1.250	32 00	»	»
Pied de boussole et de niveau d'eau.	2.250	10 00	»	»
A reporter.	....	...	..	277.066



CHARGEMENT SUR LES DEUX CHEVAUX DE BAT.								OBSERVATIONS.
Mineurs.				Sapeurs.				
1er cheval [portant] 2 caisses doubles.		2e cheval portant 2 caisses simples.		1er cheval portant 2 caisses doubles		2e cheval portant 2 caisses simples.		
[Qu]an[tités]	Poids total.	Quantités.	Poids total.	Quantités.	Poids total.	Quantités.	Poids total.	
	k.		k.		k.		k.	
. .	83.320	. . .	84.870	. . .	56.390	. . .	30.600	
»	»	»	»	1	0.520	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	1	0.800	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	1	0.900	»	»	
»	»	»	»	1	1.200	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	1	0.540	»	»	
»	»	»	»	1	0.013	»	»	
»	»	»	»	1	0.010	»	»	
»	»	»	»	1	0.020	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	2	0.020	»	»	
1	0.400	»	»	2	0.040	»	»	
»	»	»	»	2	0.080	»	»	
»	»	»	»	1	0.040	»	»	
»	»	»	»	1	0.070	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	1	3.600	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	1	0.720	»	»	
»	»	»	»	1	0.730	»	»	
»	»	1	0.400	1	0.400	»	»	
»	»	1	0.480	1	0.480	»	»	
»	»	»	»	2	1.300	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	1	0.980	1	0.980	»	»	
»	»	1	0.500	1	0.500	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	2	1.860	1	1.860	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	1	4.450	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
2	0.400	»	»	2	0.400	»	»	
»	»	»	»	»	»	2	14.000	
»	»	»	»	8	2.960	6	2.220	
»	»	»	»	»	»	»	»	
0m	0.080	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	
. .	84.200	. . .	89.090	. . .	79.020	. . .	46.820	

DÉSIGNATION DES OBJETS DU MATÉRIEL.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	Assortiment d'outils portés par les hommes. Sapeurs et mineurs. Quantités.	Poids total.
	k.	fr. c.		k.
Report.	....	...	..	277 066
Pied de goniasmomètre.	0.600	1 30	»	»
Doubles décimètres en buis.	0 020	0 50	»	»
Règles de 1 mètre de longueur.	0.500	0 35	»	»
Mètres divisés.	0.500	0 75	»	»
Etui de mathématiques.	0.400	18 00	»	»
Niveau d'eau avec sa boîte.	3.800	30 00	»	»
Verres de niveau d'eau de rechange.	0.200	0 60	»	»
Voyant à coulisse.	1.880	8 80	»	»
OBJETS D'APPROVISIONNEMENT.				
Broches de 0m.35 de longueur.	0.420	0 35	»	»
Broches de 0 .28 . . . *id*	0.310	0 25	»	»
Broches de 0 .23 . . . *id*	0.180	0 15	»	»
Broches de 0 .18 . . . *id*	0.080	0 10	»	»
Clameaux de 0 .32 . . . *id*	0.650	0 60	»	»
Clameaux de 0 .25 . . . *id*	0.570	0 50	»	»
Clous d'applicage n° 3	0.021	3 80	»	»
Clous d'applicage 4.	0.021	3 15	»	»
Clous d'applicage 5.	0 016	2 40	»	»
Clous d'applicage 6.	0.015	2 20	»	»
Clous d'applicage 10.	0.008	1 10	»	»
Clous rondelets . . . le cent	0.115	0 350	»	»
Pointes de Paris de 0m.105 n° 22, le kilog.	»	0 60	50	0.830
Pointes de Paris de 0 .090 . . 21 . . *id.*	»	0 60	»	»
Pointes de Paris de 0 .080 . . 20 . . *id.*	»	0 60	100	0.700
Pointes de Paris de 0 .068 . . 19 . . *id.*	»	0 60	»	»
Pointes de Paris de 0 .054 . . 18 . . *id.*	»	0 65	»	»
Pointes de Paris de 0 .041 . . 16 . . *id.*	»	0 70	»	»
Pointes de Paris de 0 .027 . . 12 . . *id.*	»	0 90	»	»
CORDAGES ET TOILES.				
Câbles de 18m de long. et de 0m.021 de diam.	7.000	11 50	»	»
Petites mailles de 60m de longueur et de 0m.009 de diamètre	3.850	6 30	»	»
Traits de manœuvre de 3m.20 de longueur et de 0m.018 de diamètre.	0.650	1 10	»	»
Longes de 4m.70 de long. et de 0m.012 de diam.	0.500	0 85	»	»
Demi-longes de 2m.25 de longueur et de 0m.011 de diamètre.	0.230	0 40	»	»
Cordeaux pour monter les scies de 0m.004 de diam. (au mètre courant).	0.014	0 02	»	»
Cordeaux à tracer de 0m.003 de diam. (*id.*)	0,006	0 02	50m	0.300
Ficelle de 0m,001 de diam. (au mètre cour.)	0,002	0 007	»	»
Sacs à terre.	0.250	1 00	»	»
OBJETS D'ÉCLAIRAGE.				
Boîte à briquet ordinaire garnie.	0.500	1 20	»	»
Amadou (au kilogramme).	»	4 00	»	»
Bougies (*id.*).	»	5 00	»	»
Torches.	1 000	4 00	»	»
Lanternes ordinaires.	0.420	1 50	»	»
Lanternes sourdes ordinaires.	0.890	3 40	»	»
TOTAUX.	....	...	..	278.8[illegible]

TS SUR LA PROLONGE ET LES DEUX CHEVAUX DE BAT.

	CHARGEMENT SUR LES DEUX CHEVAUX DE BAT.								OBSERVATIONS.
	Mineurs.				Sapeurs.				
	1er cheval portant 2 caisses doubles.		2e cheval portant 2 caisses simples.		1er cheval portant 2 caisses doubles.		2e cheval portant 2 caisses simples		
	Quantités.	Poids total.	Quantités.	Poids total.	Quantités.	Poids total.	Quantités.	Poids total.	
		k.		k.		k.		k.	
0	...	84.200	...	89 090	...	79.020	...	46.820	
0	»	»	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	1	0m,500	»	»	
	2	1 000	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	»	»	6	2.520	
0	»	»	»	»	»	»	9	2.790	
0	»	»	»	»	»	»	25	4.500	
0	»	»	»	»	»	»	40	3.200	
0	»	»	»	»	»	»	15	9.750	
0	»	»	»	»	»	»	15	8.550	
6	»	»	»	»	»	»	»	»	
2	»	»	»	»	»	»	»	»	
2	»	»	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	»	»	»	»	
2	»	»	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	»	2.000	»	»	
0	»	»	»	»	»	1.500	»	»	
0	»	2.500	»	»	»	2 400	»	»	
0	»	2.500	»	»	»	2.000	»	»	
0	»	»	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	»	»	»	»	
	»	»	»	»	»	»	10	6.500	
0	5	2.500	6	3.000	9	4.500	12	6.000	
0	»	»	3	0.690	9	2.070	10	2.300	
0	25m	0.350	»	»	50m	0.700	20m	0.280	
0	125m	0.750	»	»	»	»	150m	0.900	
0	200m	0.400	»	»	100m	0.200	»	»	
0	»	»	10	2.500	»	»	»	»	
0	1	0.500	»	»	1	0.500	»	»	
0	»	0.250	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	»	1.000	»	»	»	»	
0	»	»	»	»	4	4.000	»	»	
0	»	»	»	»	»	»	»	»	
0	»	»	1	0.890	»	»	»	»	
2	...	94.950	...	97.170	...	99.390	...	94.110	

§ II.

COMPTABILITÉ D'UNE COMPAGNIE QUI S'ADMINISTRE SEULE.

699.—Registres qu'une compagnie doit emporter avec elle en campagne :

Registre matricule. — Il est fait de manière que l'on puisse enlever séparément les folios qui le composent. Chaque homme, placé par rang de numéro matricule, sans distinction de grade, a un folio dont le recto présente son signalement, la date de son entrée au service, ses campagnes et blessures ; sur le verso sont portés les dates de la mise en service et les numéros de ses effets d'habillement, d'équipement et d'armement. — Envoyer au dépôt le feuillet de l'homme qui y retourne, ou le remettre à la compagnie où il passe ;

Registre des contrôles et comptes courants. — Ce registre, que l'on renouvelle au commencement de chaque année, est divisé en 12 tableaux qui présentent les contrôles des officiers, sous-officiers et soldats, avec la situation de leurs masses, les comptes courants de la solde, de l'habillement, de l'équipement et de l'armement. Ces comptes sont arrêtés à la fin de chaque trimestre, en même temps que les livrets des hommes, ou bien lorsqu'ils viennent à quitter la compagnie ;

Registre de comptabilité.— Il faut l'arrêter au passage de la frontière, et ensuite à la fin de chaque trimestre. On doit y porter, par ordre de date et avec un numéro, qui est celui de la pièce à l'appui pour les dépenses :

En recettes :

1° Toutes les recettes faites chez le payeur ;
2° Toutes les recettes diverses du conseil du dépôt ;
3° Le montant des effets de linge et chaussure expédiés du dépôt, achetés par marché en cas d'urgence, ou fournis par le Gouvernement ;
4° Le montant des pièces d'armes fournies par le dépôt, prises dans les arsenaux ou manufactures.

En dépenses :

1° Les sommes payées pour prêt à la troupe ;
2° Les appointements des officiers ;
3° Les sommes payées au compte de la masse générale d'entretien ;
4° Les sommes pour réparations à l'armement ;
5° Les sommes pour l'entretien du harnachement et le ferrage ;
6° Les dépenses faites au compte des masses individuelles ;

Les recettes et les dépenses sont numérotées dans l'ordre de leur enregistrement, mais chacune avec leur série de numéros.

Livret de solde.—Il sert à vérifier les recettes portées au registre de comptabilité : il est destiné à l'enregistrement, fait par le payeur lui-même, des fonds à toucher par la compagnie, et doit être présenté à ce comptable chaque fois qu'on va à la solde ;

Les recettes intérieures doivent y être également inscrites par le commandant de la compagnie.

Livret d'ordinaire.—Il sert à inscrire, d'une part, les recettes provenant des sommes versées chaque jour par les hommes qui composent un ordinaire (0f,35c pour les troupes du génie), des indemnités et des divers produits additionnels, et d'autre part les dépenses faites pour le compte de l'ordinaire ;

Tous les 5 jours (à chaque prêt), le sergent-major inscrit les recettes, et fait la balance de la recette et de la dépense ; et tous les jours il inscrit les à-compte remis au chef d'ordinaire.

Le caporal d'ordinaire inscrit jour par jour le détail de la dépense. Ce caporal doit être changé tous les deux mois.

Le livret est vérifié et arrêté, tous les 5 jours, par l'officier chargé de la direction de l'ordinaire.

Le caporal tient en outre un *cahier d'acquittement*, qu'il porte chaque jour chez les marchands, et sur lequel il fait inscrire et acquitter la dépense en présence des hommes de corvée qui sont avec lui.

Registre de reconnaissances.—Ce registre, coté et parafé par le sous-intendant avant le départ, tient lieu de registre de vaguemestre. Toutes les sommes reçues des bureaux de poste doivent être portées sur ce registre : il sert aussi à justifier leur remise aux hommes qui le signent chaque fois qu'ils touchent une reconnaissance. Le commandant de la compagnie le signe tous les mois ;

Registre d'ordre. — On y inscrit tous les ordres qui doivent être portés à la connaissance des officiers, des sous-officiers et soldats.—Faire signer par le sous-intendant chargé de la police administrative de la compagnie ceux des ordres qui allouent extraordinairement des rations quelconques ;

Registre des punitions.—Il sert à inscrire les punitions infligées aux sous-officiers et soldats, de manière à ce qu'on puisse en établir un relevé au besoin ;

Registre de décès.—Sur ce registre, coté et parafé par le sous-intendant, rien ne doit être écrit par abréviation ni aucune date en chiffres ; les ratures et les renvois nécessairement approuvés. On y inscrit les actes de décès des hommes, devant trois témoins du sexe masculin et âgés de 21 ans au moins ;

Registre de correspondance.—Il doit présenter la copie textuelle de toutes les lettres écrites par le commandant de la compagnie pour affaires de service ;

Registre des délibérations du conseil d'administration. — Tous les procès-verbaux des délibérations doivent y être inscrits exactement et signés par chacun des membres présents.

700.—États et imprimés dont une compagnie doit aussi être pourvue :

Feuille de prêt. — **Les établir tous les 5 jours, et porter le montant avec un numéro, comme pièce de dépense, au registre des dépenses ;**

État de solde des officiers. — **Les dresser à la fin de chaque mois. La retenue de 2 pour 100 s'opère sur la totalité de la solde proprement dite. Les mois sont comptés à raison de 30 jours pour la solde, le logement, etc., etc., mais, pour l'indemnité des fourrages, on compte par journées réelles. On comprend sur ces états toutes les allocations autres que la solde de la troupe. Le montant** des effets fournis par le Gouvernement est imputé par l'intendance sur les états de solde des officiers ou de la troupe ;

Au bas du dernier état de solde des officiers, du trimestre, on porte le relevé sommaire des mutations survenues dans la troupe pendant la dernière quinzaine de ce trimestre, et l'augmentation ou diminution de solde qui en résulte.

Ces états se font en quadruple expédition.

États de solde des troupes.—Ils s'établissent, les 1er et 16 de chaque mois, ou plus souvent si c'est prescrit par le sous-intendant. Ils doivent comprendre les journées de route et de station (une fois sur le pied de guerre, il n'y a plus de solde de route). Au bas de ces états, on ajoute la solde due pour chevrons. Le résultat des mutations porté au bas de l'imprimé se fait par quinzaine, pour la quinzaine écoulée ;

Ces états s'établissent en quadruple expédition.

Billets d'hôpital. — A défaut de chirurgien militaire ou civil, c'est le commandant de la compagnie qui signe les billets d'hôpital. Les hommes y emportent avec eux leurs armes et effets ;

Procès-verbaux des chevaux abattus ou morts.—Ils doivent être signés par le commandant de la compagnie, par le vétérinaire ou le maréchal-ferrant appelé, et par le sous-intendant militaire ou le maire ;

Signalements des déserteurs.—Si un homme déserte, on remet à la gendarmerie du lieu un signalement n° 1, et on en adresse

autre au dépôt. Si le déserteur rentre, on remet alors un signa-ient n° 2 à la gendarmerie et aussi au dépôt;

Bons pour pain, fourrage, bois, etc.—Les établir d'après l'ef-tif des présents;

Imprimés de marchés.—Les porter, comme pièces de dépense, ec leur montant et un numéro, au registre des recettes et dé-ises; les faire approuver par le sous-intendant, signer et ac-tter par les fournisseurs dont la signature doit être légalisée · le maire;

État émargé pour officiers. — Il comprend solde, retenue de our 100, indemnité de fourrages et de logement, indemnité ciale, etc., etc....; faire signer les officiers;

État de cessation de paiement.—Il se délivre aux officiers et s hommes qui passent dans une autre compagnie, en y joignant état des effets d'habillement, d'armement, etc., etc., que ces niers comportent;

Certificat d'activité de service.— Doit être signé par le com-ndant de la compagnie et le sous-intendant militaire;

État de réparations au compte des hommes.—Faire légali-r, par le maire, la signature des ouvriers qui ont exécuté les parations, s'ils ne sont pas de la compagnie;

État des effets fournis aux hommes, au compte des masses dividuelles. — Il doit être établi nominativement, et faire con-ître tous les effets qui ont été délivrés à chaque homme, ainsi e leurs prix;

État de médicaments pour hommes et pour chevaux.—Faire galiser par le maire la signature du pharmacien qui les délivre acquitte;

Feuilles d'appel pour hommes et pour chevaux. —Les éta-ir dans le cas de revue du sous-intendant;

État de mutation. — Il fait connaître la situation de la com-gnie en hommes ou en chevaux, avec les mutations portant gain perte;

Feuilles de journées et contrôles des chevaux. — Les établir la fin de chaque trimestre, et les clore aussi le jour où la com-gnie passe la frontière, soit au départ, soit au retour. Joindre l'appui toutes les pièces qui constatent des mutations, et la co-e des ordres qui allouent des distributions extraordinaires;

Feuilles de situation de masse individuelle (ou *de décompte*). ·On y porte toutes les recettes et dépenses au compte de chaque mme, depuis l'arrêté de la feuille précédente, dans l'ordre in-

diqué en tête des colonnes. Le décompte n'est payé qu'aux hommes présents ou considérés comme tels ;

États comparatifs. — Ils servent à régler le trop ou le moins payé à la troupe après que la revue est établie.

701.—Pièces a adresser au dépot, à époques déterminées:

1° Tous les dix jours pour les compagnies à l'intérieur, et tous les mois pour celles hors de l'Empire :

Un état de mutation ; (On y joint les procès-verbaux des chevaux morts ou abattus.)

Un état de situation.

2° Au commencement de chaque trimestre, pour le trimestre précédent :

Une copie du registre de comptabilité signée du capitaine et vérifiée par le sous-intendant militaire ; (A la copie du 4e trimestre, on doit annexer celle du livret de paiement certifié par le commandant de la compagnie et visée par le sous-intendant.)

Trois expéditions de feuilles de journées et contrôles de chevaux, ainsi que toutes les pièces à l'appui des mutations ; (Ces expéditions sont envoyées par l'entremise du sous-intendant chargé de la police administrative du détachement.)

Une expédition de la feuille de décompte avec les états à l'appui ;

Une copie des états nominatifs des effets d'habillement et de grand équipement reçus dans le trimestre précédent ;

Un état comparatif.

3° Au 1er janvier de chaque année :

Un état nominatif des effets d'habillement qui devront être remplacés dans le courant de l'année, après durée expirée.

Nota. (On adresse encore au dépôt divers états relatifs aux hommes passant à des positions d'absence, telles qu'en congé, en jugement, en témoignage, etc., lesquelles sont trop nombreuses et trop accidentelles pour qu'il convienne d'en parler ici. Il faudra recourir au règlement sur l'administration intérieure, que le sergent-major doit nécessairement avoir avec lui, lorsqu'on aura besoin d'établir les états dont il s'agit, et de faire aux hommes leurs rappels de solde.)

§ III.

:ION DE L'ÉTAT-MAJOR ET DU PARC DU GÉNIE D'UNE AR- – TABLEAUX DÉTAILLÉS INDIQUANT LE MATÉRIEL DES ES ET DU PARC DU GÉNIE ; NOMENCLATURE, POIDS ET)ES OUTILS ET USTENSILES ; DIMENSIONS, CHARGEMENT, ET PRIX DES PROLONGES, CAISSONS, FORGES, HAQUETS SSES D'OUTILS ET USTENSILES.

·ÉTAT-MAJOR DU GÉNIE POUR UNE ARMÉE.—Il se com- :

ıfficier général commandant ;
ıfficier général ou supérieur, chef d'état-major ;
ıfficier supérieur directeur du parc ;
d'officiers supérieurs, d'officiers ordinaires, et de gardes , en nombres plus ou moins considérables, selon les be- ısumés du service.
habituellement attaché à chaque division d'infanterie, ıandant du génie du grade au moins de capitaine de 1re

t formé un corps d'armée destiné à agir isolément, on y commandant du génie qui peut n'être qu'un officier supé- ı chef d'état-major et un chef du parc, qui peuvent n'être capitaines.
ficiers du génie de tout grade qui ne sont pas attachés à pe, font partie de l'état-major de l'armée, du corps d'ar- de la division où ils sont employés.
:ommandant du génie reçoit directement, ou par l'entre- chef d'état-major, les ordres de l'officier général auprès sert ; il communique à ce général les ordres qui lui sont ıar les officiers généraux ou supérieurs de son arme.
défendu aux officiers du génie de communiquer à tout au- u général de l'armée, qu'à l'officier-général près duquel :mployés, ou à son chef d'état-major, les états d'approvi- :nts, les plans des places, et ceux des travaux exécutés ou er, et ils ne doivent aucun compte aux autres officiers de quels que soient leurs grades.
les expéditions outre-mer, il convient d'embarquer au :ux officiers du génie sur les bâtiments d'avant-garde de livision (**).

---

rait de l'ordonnance, du 3 mai 1832, sur le service des armées gne, CHAP. III, art. 11.
:te dernière disposition n'est pas dans l'ordonnance du 3 mai 1832.

703.—Parc du génie ; matériel.—Pour un corps d'armée de 30 à 40,000 hommes, ce parc se compose de :

30 Prolonges chargées de 10,000 outils de sapeurs ;
1 Prolonge *idem* d'outils de mineurs ;
1 *Id.* . . d'outils d'art ;
1 *Id.* . . de cuirasses, pots en tête, crocs et fourches de sape, 40 dragues ;
1 *Id.* . . des agrès de la nacelle, tels que cordages, chapeaux, broches, etc.;
2 *Id.* . . d'une sonnette et de ses agrès ;
3 *Id.* . . d'objets d'approvisionnement ;
1 *Id.* . . d'objets de rechange ;
1 *Id.* . . pour le service particulier du parc ;
1 Caisson à poudre et à pétards ;
1 Haquet chargé de la nacelle ;
3 Forges de campagne.

En tout 46 voitures, qui doivent être pourvues de tous les outils et ustensiles nécessaires pour l'exécution des travaux du génie.

Ces voitures sont conduites par des sapeurs-conducteurs tirés des régiments du génie.

Dimensions d'une des caisses de chargement : longueur, 1^{m},57; largeur, 0^{m},40; hauteur par derrière, 0^{m},73 ; hauteur par-devant, 0^{m},65.—Poids de l'une (vide), 50 kil.—Prix : 30 fr.

Principales dimensions d'une prolonge :

Roues de derrière : diamètre, 1^{m},49.
Roues de devant : diamètre, 1^{m},23.
Essieux : longueur, 1^{m},90.

		intérieures.	extérieures.
Corps de la voiture :	longueur. . .	3^{m},27. . . .	3^{m},60
	largeur. . .	0^{m},80. . . .	1^{m},05
	hauteur. . .	0^{m},38. . . .	0^{m},52

Timon : longueur, 3^{m},25.
Longueur totale de la voiture, y compris le timon, 7^{m},08.

Prix d'une prolonge.	620 fr.
Id. . . . forge.	890
Id. d'un haquet.	667
Id. . . . caisson à poudre.	750

Chaque prolonge de compagnie est conduite par 2 sapeurs-conducteurs.

s objets de sellerie pour les chevaux d'une compagnie
n campagne :

complets pour deux chevaux de derrière.	165 fr.
. . . . . . *idem*. . . . . . de devant. .	165
mplète avec ses accessoires, tels que bri-ertures, etc., pour le cheval-porteur et le	126
. *idem*. . pour les chevaux de devant.	126
harnachement pour 4 chevaux de prolonge.	582 fr.

deux bâts complets.	178 fr.
s accessoires nécessaires pour atteler les de prolonge et les 2 chevaux de bât d'une . . . . environ	43 fr.

cheval de bât est conduit par un sapeur.

s chargements dont les détails sont contenus dans le tableau
ge 540) sont réglementaires. Il faut faire attention que la lar-
tableau est de quatre pages, ainsi que l'indiquent les numéros
ses colonnes.

DÉSIGNATION DES OBJETS.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	30 EN OUTILS de Parc. (a)	
			Quantités.	Poids.
1	2	3	4	5
	k.	fr. c.		k.
VOITURES.				
PROLONGES, modèle de 1850. avec essieu porte-roue	864.00	750 00	19	16416.00
PROLONGES, modèle de 1850. sans essieu porte-roue	841 00	725 00	11	9251.00
Forges	950 00	925 00	»	»
Caissons à poudre	875.00	750 00	»	»
Haquets	866.00	620 00	»	»
OBJETS DE RECHANGE POUR LES VOITURES.				
Parties de voiture confectionnées et ferrées.				
Volées de devant	8.00	8 40	15	120.00
Timons	20.00	9 00	15	300.00
Roues de devant	83.00	73 00	4	332.00
Roues de derrière	90.00	84 00	15	1350.00
Parties de voiture non assemblées.				
BOIS.				
Volées de devant	5.00	1 00	15	75.00
Volées de derrière	7.00	1 50	»	»
Timons	14.00	5 00	15	210.00
Moyeux de roue de devant	17.00	6 00	»	»
Rais de roue de devant	1.20	0 50	»	»
Jantes de roue de devant	3.00	1 75	»	»
Moyeux de roue de derrière	20.00	6 00	»	»
Rais de roue de derrière	1.50	0 55	»	»
Jantes de roue de derrière	3.50	2 00	»	»
FERRURES.				
Écroux pour boulon de 0m.0180 de diamèt.	0.150	0 20	»	»
Écroux pour boulon de 0 .0135 . . id.	0.060	0 08	»	»
Écroux pour boulon de 0 .0100 . . id.	0 030	0 05	»	»
Rosettes . . . id. . . 0 .0180 . . id.	0.030	0 05	»	»
Rosettes . . . id. . . 0 .0135 . . id.	0.020	0 02	»	»
Rosettes . . . id. . . 0 .0100 . . id.	0.005	0 02	»	»
Caboches	0.008	0 02	»	»
Clous à vis pour cercle de roue	0.170	0 25	»	»
Crochets de palonnier	0.480	0 30	»	»
Crampons pour boîte de roue	0.200	0 22	»	»
Essieux en fer	48 000	48 00	»	»
Esses d'essieu	0.320	0 70	60	19.20
Rondelles de bout d'essieu	0.450	0 45	30	13.50
Esse de 0m.136 garnie de chaînette pr tresaille	0.170	0 25	»	»
Chevilles ouvrières avec clavette pr haquet	5.750	7 00	»	»
AGRÈS.				
Cries de 0m.60 de hauteur	20.000	43 25	4	80.00
Seaux de voiture ordinaire	5.850	7 80	30	175.50
Seaux de forge de campagne	6.500		»	»
A Reporter	. . . .	. . . .	. .	28342.20

41 PROLONGES.

s	1 en instruments de sape, armures, etc.		*1 EN AGRÈS de la nacelle,		2 POUR LA SONNETTE. 1re		2e		3 d'approvisionnements pour les ponts (b).	
ls.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k.		k.		k.		k.		k.		k.
	1	864.000	1	864 000	1	864.000	1	864.000	»	»
.000	»	»	»	»	»	»	»	»	3	2523.000
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.000	»	»	»	»	1	8.000	»	»	»	»
.000	»	»	1	20.000	»	»	1	20.	»	»
»	»	»	1	83.000	»	»	»	»	»	»
»	1	90,000	»	»	1	9).000	1	90.	»	»
	1	5.000	»	»	»	»	1	5.000	3	15.000
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	1	14.000	»	»	1	14.000	»	»	3	42.000
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
640	2	0.640	»	0.640	2	0.640	2	0.640	6	1.920
.450	1	0.450	»	0.450	1	0.450	1	0.450	3	1.350
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	1	20 000	1	20.000	»	»	»	»
.850	1	5.850	1	5.850	1	5.850	1	5.850	3	17.550
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.940	. .	979.940	. .	993.940	. .	1002.940	. .	985.940	. . .	26[illegible]0.820

DÉSIGNATION DES OBJETS.	41 PROLONGES (*Suite*). 1 en rechanges pour les voitures.		1 pour le service particulier de la compagnie.		[illegible]
	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.
1	20	21	22	23	24
		k.		k.	
VOITURES.					
PROLONGES, modèle de 1850. avec essieu porte-roue	1	864.000	1	864.000	»
PROLONGES, modèle de 1850. sans essieu porte-roue	»	»	»	»	»
Forges	»	»	»	»	3
Caissons à poudre	»	»	»	»	»
Haquets	»	»	»	»	»
OBJETS DE RECHANGE POUR LES VOITURES.					
Parties de voiture confectionnées et ferrées.					
Volées de devant	»	»	1	8.000	3
Timons	»	»	1	20.000	»
Roues de devant	1	83.000	»	»	»
Roues de derrière	»	»	1	90.000	»
Parties de voiture non assemblées.					
BOIS.					
Volées de devant	30	150.000	»	»	»
Volées de derrière	10	70.000	»	»	»
Timons	»	»	»	»	»
Moyeux de roue de devant	2	34.000	»	»	»
Rais de roue de devant	30	36.000	»	»	»
Jantes de roue de devant	10	30.000	»	»	»
Moyeux de roue de derrière	2	40.000	»	»	»
Rais de roue de derrière	80	120 000	»	»	»
Jantes de roue de derrière	30	105.000	»	»	»
FERRURES.					
Ecroux pour boulon de 0m0180 de diamètre	»	»	»	»	30
Ecroux pour boulon de 0 .0135 . . id.	»	»	»	»	60
Ecroux pour boulon de 0 .0100 . . id.	»	»	»	»	60
Rosettes . . . id. 0 .0180 . . id.	»	»	»	»	30
Rosettes . . . id. 0 .0135 . . id.	»	»	»	»	60
Rosettes . . . id. 0 .0100 . . id.	»	»	»	»	60
Caboches	»	»	»	»	375
Clous à vis pour cercle de roue	»	»	»	»	450
Crochets de palonnier	»	»	»	»	90
Crampons pour boîte de roue	»	»	»	»	30
Essieux en fer	3	144.000	»	»	»
Esses d'essieu	»	»	2	0.640	6
Rondelles de bout d'essieu	»	»	1	0.450	3
Esse de 0m.136 garnie de chaînette pr t-esaille	»	»	»	»	15
Chevilles ouvrières avec clavette pr haquet	»	»	»	»	»
AGRÈS.					
Cries de 0m.60 de hauteur	»	»	»	»	»
Seaux de voiture ordinaire	1	5.850	1	5.850	»
Seaux de forge de campagne	»	»	»	»	3
A Reporter	. . .	1681.850	. . .	988.940	. . .

…N …	1 HAQUET.		TOTAL des		OBSERVATIONS.
…ds.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	
7	28	29	30	31	32
k.		k.		k.	
	»	»	26	22164.000	(a) 1000 outils : 25 pics à tête, 100 haches, 125 pelles carrées, 375 pelles rondes, 213 pioches ordinaires, 12 pioches fortes et 150 serpes chargées sur 3 prolonges, ou tiers de chacune de ces espèces d'outils pour une voiture.
	»	»	15	12615.000	
	»	»	3	2850.000	
.000	»	»	1	875.000	
	1	866.000	1	866.000	
.000	»	»	22	176 000	(b) Le chargement des trois prolonges est le même.
.000	»	»	21	420.000	
»	»	»	6	498.000	
»	»	»	20	1800.000	(c) Le chargement des trois forges est le même, les roues des forges étant à cercle au lieu de bandes les outils du chargement se trouvent modifiés.
	»	»	51	255.000	
	»	»	10	70.000	
	»	»	20	280.000	
	»	»	2	34 000	
	»	»	30	36 000	
	»	»	10	30.000	
	»	»	2	40.000	
	»	»	80	120.000	
»	»	»	30	105 000	
	»	»	30	4.500	
	»	»	60	3 600	
	»	»	60	1.800	
	»	»	30	0.900	
»	»	»	60	1.200	
»	»	»	60	0.300	
»	»	»	375	3.000	
»	»	»	450	76 500	
»	»	»	90	43,200	
»	»	»	30	6 000	
»	»	»	3	144.000	
.640	2	0.640	90	28 800	
.450	1	0.450	45	20 250	
»	»	»	3	3.000	
»	1	5.750	1	5.750	
»	»	»	6	120 000	
.850	1	5.850	43	251 550	
»	»	»	3	19.500	
.940	. . .	878.690	. . . .	44267.880	

DÉSIGNATION DES OBJETS.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	EN OUTILS de Parc. Quantités.	EN OUTILS de Parc. Poids.
1	2	3	4	5
	k.	fr. c.		k.
Reports.	. . .	. . .	. .	28342.200
Pots à graisse garnis de 1 kilog. de graisse	3.450	5 50	30	103.500
Civières	15.000	12 20	30	450.000
Prélats pour couvrir les caisses	10.000	25 00	»	»
CAISSES.				
Caisses de prolonge	61.570	45 00	120	7200.000
Cadenas avec leurs clefs	0.260	2 15	124	32.240
OUTILS DE MINEUR.				
Barres à mine de $1^m.50$ de longueur	6.350	6 00	»	»
Pistolets de $1^m.00$	5.350	5 00	»	»
Pistolets de 0 .70	3.800	3 55	»	»
Pistolets de 0 .50	2.200	2 40	»	»
Pistolets de 0 .30	0.750	1 25	»	»
Curettes de 1 .50	0.680	0 95	»	»
Curettes de 1 .00	0.460	0 75	»	»
Curettes de 0 .70	0.320	0 65	»	»
Curettes de 0 .50	0.210	0 50	»	»
Curettes de 0 .30	0.070	0 35	»	»
Épinglettes de 1 .30	0.730	1 15	»	»
Épinglettes de 1 .00	0.580	0 85	»	»
Épinglettes de 0 .70	0.340	0 75	»	»
Épinglettes de 0 .50	0.240	0 65	»	»
Épinglettes de 0 .30	0.080	0 50	»	»
Refouloirs de 1 .30	7.350	6 25	»	»
Refouloirs de 1 .00	5.940	5 05	»	»
Refouloirs de 0 .70	4.400	3 80	»	»
Refouloirs de 0 .50	2.800	3 10	»	»
Refouloirs de 0 .30	0.820	1 30	»	»
Masses carrées	2.450	3 55	»	»
Masses à tranches. Grosses	3.950	4 55	»	»
Masses à tranches. Moyennes	2.500	3 40	»	»
Masses à tranches. Petites	1.700	2 30	»	»
Pics à tête ordinaires	2.850	3 00	250	712.500
Pinces de $1^m.50$	11.550	10 15	»	»
Pinces de 1 .00	4.400	4 50	»	»
Pinces de 0 .60	1.990	2 20	»	»
Ciseaux de mineur	1.440	1 85	»	»
Poinçons à grain d'orge	1.440	1 85	»	»
Coins de fer de $0^m.20$	2.200	2 05	»	»
Coins de fer de 0 .16	1.420	1 50	»	»
Dragues	1.680	1 66	»	»
Langues-de-bœuf	1.270	1 80	»	»
Trépans. Mèches	1.900	5 67	»	»
Trépans. Allonges	1.720	34 40	»	»
Trépans. Tourne-à-gauche	1.800	7 52	»	»
Trépans. Clefs (pour monter et démonter le trépan)	0.420	1 76	»	»
Treuils. Frettes	1.000	1 15	»	»
Treuils. Manivelles	7.650	7 35	»	»
A Reporter	. . . .	. . .	. .	36840.440

41 PROLONGES.

1 outils …vriers …l'art.	1 en instruments de sape, armures, etc.		1 en agrès de la nacelle.		2 pour la sonnette. 1re		2 pour la sonnette. 2e		3 d'approvisionnements pour les ponts.	
Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k.		k.		k.		k.		k.		k.
875.940	. .	979.940	. .	993 940	. .	1002.940	. .	985.940	. . .	2600.820
3.450	1	3.450	1	3.450	1	3.450	1	3.450	3	10.350
15.000	1	15.000	1	15.000	1	15.000	1	15.000	3	45.000
»	»	»	1	10.000	1	10.000	1	10.000	»	»
276.000	2	151.000	1	75 000	»	»	1	60.000	12	840.000
1.040	2	0.520	2	0.520	2	0.520	1	0.260	12	3.120
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1171.430	. .	1149.910	. .	1097.910	. .	1031.910	. .	1074.650	. . .	3499.290

DÉSIGNATION DES OBJETS.	44 PROLONGES (*Suite*). 1 en rechange pour les voitures.		1 pour le service particulier de la compagnie		
	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.
1	20	21	22	23	24
		k.		k.	
Reports.	...	1681.850	...	988.940	...
Pots à graisse garnis de 1 kil. de graisse	1	3.450	1	3.450	2
Civières	1	15.000	1	15.000	»
Prélats pour couvrir les caisses	1	10.000	»	»	»
CAISSES.					
Caisses de prolonge	»	»	4	240.000	»
Cadenas avec leurs clefs	»	»	4	1.040	6
OUTILS DE MINEUR.					
Barres à mine de 1m.50 de longueur	»	»	»	»	»
Pistolets de 1m.00	»	»	»	»	»
Pistolets de 0 .70	»	»	»	»	»
Pistolets de 0 .50	»	»	»	»	»
Pistolets de 0 .30	»	»	»	»	»
Curettes de 1 .50	»	»	»	»	»
Curettes de 1 .00	»	»	»	»	»
Curettes de 0 .70	»	»	»	»	»
Curettes de 0 .50	»	»	»	»	»
Curettes de 0 .30	»	»	»	»	»
Épinglettes de 1 .30	»	»	»	»	»
Épinglettes de 1 .00	»	»	»	»	»
Épinglettes de 0 .70	»	»	»	»	»
Épinglettes de 0 .50	»	»	»	»	»
Épinglettes de 0 .30	»	»	»	»	»
Refouloirs de 1 .30	»	»	»	»	»
Refouloirs de 1 .00	»	»	»	»	»
Refouloirs de 0 .70	»	»	»	»	»
Refouloirs de 0 .50	»	»	»	»	»
Refouloirs de 0 .30	»	»	»	»	»
Masses carrées	»	»	»	»	»
Masses à tranches Grosses	»	»	»	»	»
Masses à tranches Moyennes	»	»	»	»	»
Masses à tranches Petites	»	»	»	»	»
Pics à tête ordinaires	»	»	»	»	»
Pinces de 1m.50	»	»	»	»	»
Pinces de 1 .00	»	»	»	»	»
Pinces de 0 .60	»	»	»	»	»
Ciseaux de mineur	»	»	»	»	»
Poinçons à grain d'orge	»	»	»	»	»
Coins de fer de 0m.20	»	»	»	»	»
Coins de fer de 0 .16	»	»	»	»	»
Dragues	»	»	»	»	»
Langues-de-bœuf	»	»	»	»	»
Trépans. Mèches	»	»	»	»	»
Trépans. Allonges	»	»	»	»	»
Trépans. Tourne-à-gauche	»	»	»	»	»
Trépans. Clefs (pour monter et démonter le trépan)	»	»	»	»	»
Treuils. Frêtes	»	»	»	»	»
Treuils. Manivelles	»	»	»	»	»
A Reporter	...	1710.300	...	1248.430	...

n	1 Maquet.		Total des		OBSERVATIONS.
ids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	
7	28	29	30	31	32
k.		k.		k.	
.940	. . .	878.690	. . . .	44267.880	
.450	1	3.450	46	158.700	
.000	»	»	42	630.000	
»	»	»	4	40.000	
»	»	»	148	9112.000	
0.780	»	»	164	42.640	
	»	»	4	25.400	
	»	»	6	32.100	
	»	»	7	26.600	
	»	»	14	30.800	
	»	»	7	5.250	
	»	»	3	2.040	
	»	»	4	1.840	
	»	»	4	1.280	
	»	»	9	1.890	
	»	»	4	0.280	
	»	»	3	2.190	
	»	»	4	2.320	
	»	»	4	1.360	
	»	»	9	2.160	
	»	»	5	0.400	
	»	»	1	7.350	
	»	»	2	11.880	
	»	»	2	8.800	
	»	»	4	11.200	
	»	»	2	1.640	
	»	»	20	49.000	
	»	»	10	39.500	
	»	»	9	22.500	
	»	»	10	17.000	
	»	»	274	780.900	
	»	»	2	23.100	
»	»	»	9	39.600	
»	»	»	7	13.930	
»	»	»	5	7.200	
»	»	»	55	79.200	
»	»	»	8	17.600	
»	»	»	8	11.360	
»	»	»	3	5.040	
»	»	»	6	7.620	
»	»	»	1	1.900	
»	»	»	13	22.360	
»	»	»	1	1.800	
»	»	»	2	0.840	
»	»	»	2	2.000	
»	»	»	2	15.300	
9.170	. . .	882.140	. . . .	55585.750	

DÉSIGNATION DES OBJETS.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	30 EN OUTILS de Parc.		EN …
			Quantités.	Poids.	Quantités.
1	2	3	4	5	6
	k.	fr. c.		k.	
Reports.	. . . .	. . .	. .	36840.440	. . .
Treuils. . . Cables de 8m00 de long. et de 0.027 de diam. avec crochets	5.120	9 00	»	»	1
Treuils. . . Boulons avec écrous et rosettes.	0.540	1 05	»	»	4
Treuils. . . Crapaudines	0.700	1 25	»	»	2
Fils à plomb avec chat	0.180	0 40	»	»	24
Chandeliers de mine.	0.240	0 75	»	»	24
Saucisson (au mètre courant)	0.020	0 28	»	»	[illegible]
Entonnoirs	0.110	0 50	»	»	3
Mesures pour la poudre.	0.210	1 00	»	»	4
Sacs de cuir	0.340	12 00	»	»	12
Marteaux en cuivre.	0.530	2 20	»	»	6
Boîtes à pulverin.	0.240	1 20	»	»	3
OUTILS DE SAPEUR.					
Haches.	2.850	3 72	1000	2850.000	»
Pelles. . . . carrées ordinaires (1). . .	2.340	3 10	1265	2960.100	
Pelles. . . . rondes.	1.850	1 70	3750	6937.500	»
Pioches. . . . ordinaires (1)	2.600	2 65	2145	5577.000	»
Pioches. . . . fortes	4.150	3 90	120	498.000	»
Serpes.	0.820	1 35	1500	1230.000	
Crocs de sape.	4.350	4 75	»	»	
Fourches de sape.	2.170	2 10	»	»	
Dragues de sape.	2.150	2 25	»	»	
Armures (2) . Devants de cuirasse . . .	7.200	75 60	»	»	
Armures (2) . Derrières de cuirasse. . .	7.600	79 80	»	»	
Armures (2) . Pots en tête.	5.200	54 60	»	»	
OUTILS DE MAÇON ET DE TAILLEUR DE PIERRES.					
Ciseaux de tailleur de pierres	0.430	0 90	»	»	
Marteaux. . . de maçon.	1.290	2 00	»	»	
Marteaux. . . à pointe et à tranche. . .	3.150	3 65	»	»	
Maillets de tailleur de pierres	0.930	0 85	»	»	
Niveaux de maçon.	0.850	0 75	»	»	
Pointes à tailler la pierre	0.480	0 85	»	»	
Truelles	0.440	2 15	»	»	
OUTILS D'OUVRIERS EN FER.					
Bidons à huile.	0.140	0 60	»	»	
Bigornes de forge de campagne	54.000	80 00	»	»	
Blocs ferrés de bigorne.	20.000	5 00	»	»	
Calibres pour fer carré et rond.	1.040	3 10	»	»	
Chasses . . . rondes.	1.970	2 05	»	»	
Chasses . . . carrées.	1.950	1 95	»	»	
Ciseaux de. . 0m.16 de longueur. . . .	0.100	0 40	»	»	
Ciseaux de. . 0 .22	0.450	0 60	»	»	
Ciseaux de. . 0 .27	0.660	0 75	»	»	
Ciseaux de. . 0 .33	0.830	0 85	»	»	
Ciseaux de. . 0 .38	1.030	1 00	»	»	
A Reporter	. . . .	. . .	. .	56893.040	. .

41 PROLONGES.

...s ...	1 en instruments de sape, armures, etc.		1 EN AGRÈS de la nacelle.		2 POUR LA SONNETTE.				3 d'approvisionnements pour les ponts.	
					1re		2e			
...ds.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.
...	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k.		k.		k.		k.		k.		k.
.4?0	. .	1149.910	. .	1097.910	. .	1031.910	. .	1074.650	. . .	3499.290
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2.880	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	1	2.340	»	»	1	2.340	1	2.340
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2.600	1	2.600	»	»	1	2.600	»	»	2	5.200
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	60	261.000	»	»	»	»	»	»	»	»
	60	130.200	»	»	»	»	»	»	»	»
	40	86.000	»	»	»	»	»	»	»	»
	12	86.400	»	»	»	»	»	»	»	»
	12	91.200	»	»	»	»	»	»	»	»
	12	62.400	»	»	»	»	»	»	»	»
1.720	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
4.320	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2.600	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1.800	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1.400	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.920	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
5.280	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
4.010	. .	1869.710	. .	1100.250	. .	1034.510	. .	1076.990	. . .	3506.830

DÉSIGNATION DES OBJETS.		41 PROLONGES (*Suite*).				
		1 en rechange pour les voitures.		1 pour le service particulier de la compagnie.		[...]
		Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.
1		20	21	22	23	24
	Reports.	. . .	k. 1710.300	. . .	k. 1248.430	. . .
Treuils. . .	Cables de 8m00 de long. et de 0.027 de diam. avec crochets	»	»	»	»	»
	Boulons avec écrous et rosettes.	»	»	»	»	»
	Crapaudines	»	»	»	»	»
Fils à plomb avec chat		»	»	»	»	»
Chandeliers de mine.		»	»	»	»	»
Saucisson (au mètre courant)		»	»	»	»	»
Entonnoirs		»	»	»	»	»
Mesures pour la poudre.		»	»	»	»	»
Sacs de cuir.		»	»	»	»	»
Marteaux en cuivre.		»	»	»	»	»
Boîtes à pulverin.		»	»	»	»	»
OUTILS DE SAPEUR.						
Haches.		»	»	»	»	»
Pelles. . . .	carrées ordinaires (1). . .	1	2.340	»	»	»
	rondes.	»	»	»	»	»
Pioches. . .	ordinaires (1).	»	»	1	2.600	»
	fortes	»	»	»	»	»
Serpes.		»	»	»	»	»
Crocs de sape		»	»	»	»	»
Fourches de sape.		»	»	»	»	»
Dragues de sape.		»	»	»	»	»
Armures (2) .	Devants de cuirasse . . .	»	»	»	»	»
	Derrières de cuirasse. . .	»	»	»	»	»
	Pots en tête.	»	»	»	»	»
OUTILS DE MAÇON ET DE TAILLEUR DE PIERRES.						
Ciseaux de tailleur de pierres		»	»	»	»	»
Marteaux . .	de maçon.	»	»	»	»	»
	à pointe et à tranche. . .	»	»	»	»	»
Maillets de tailleur de pierres.		»	»	»	»	»
Niveaux de maçon.		»	»	»	»	»
Pointes à tailler la pierre.		»	»	»	»	»
Truelles		»	»	»	»	»
OUTILS D'OUVRIERS EN FER.						
Bidons à huile.		»	»	»	»	[illegible]
Bigornes de forge de campagne		»	»	»	»	[illegible]
Blocs ferrés de bigorne.		»	»	»	»	[illegible]
Calibres pour fer carré et rond.		»	»	»	»	1
Chasses. . .	rondes.	»	»	»	»	8
	carrées.	»	»	»	»	[illegible]
Ciseaux de. .	0m.16	»	»	»	»	[illegible]
	0 .22	»	»	»	»	[illegible]
	0 .27	»	»	»	»	[illegible]
	0 .33	»	»	»	»	[illegible]
	0 .38.	»	»	»	»	[illegible]
	A Reporter	. . .	1712.640	. . .	1251.030	. . .

...	1 HAQUET.		TOTAL des		OBSERVATIONS.
ids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	
7	28	29	30	31	32
k.		k.		k.	
.170	...	882.140	....	55585.750	
»	»	»	1	5.120	
»	»	»	4	2.160	
»	»	»	2	1.400	
»	»	»	40	7.200	
»	»	»	24	5.760	
»	»	»	$150^{m}00$	3.000	
»	»	»	3	0.330	
»	»	»	4	0.840	
»	»	»	12	4 080	
»	»	»	6	3.180	
»	»	»	3	0.720	
»	»	»	1000	2850.000	
»	»	»	1270	2971.800	
»	»	»	3750	6937.500	
»	»	»	2151	5592 600	
»	»	»	121	498.000	
»	»	»	1500	1230 000	
»	»	»	60	261.000	
»	»	»	60	130.200	
»	»	»	40	86 000	
»	»	»	12	86.400	
»	»	»	12	91.200	
»	»	»	12	62.400	
»	»	»	4	1.720	
»	»	»	14	18.060	
»	»	»	4	12.600	
»	»	»	2	1.860	
»	»	»	4	3.400	
»	»	»	4	1.920	
»	»	»	12	5.280	
»	»	»	3	0.420	
»	»	»	3	162.000	
»	»	»	3	60.000	
»	»	»	3	3.120	
»	»	»	6	11.820	
»	»	»	3	5 850	
»	»	»	3	0.300	
»	»	»	3	1.350	
»	»	»	3	1.980	
»	»	»	3	2.490	
»	»	»	3	3.090	
.170	...	882.140	....	76713.900	

(1) Chaque voiture de parc a pour agrès une pelle carrée ou une pioche ordinaire alternativement; cette espèce d'agrès est comprise dans le chargement.

(2) Les dimensions des nouvelles armures étant plus grandes, on ne peut en charger que 12 au lieu de 15 dans les caisses.

DÉSIGNATION DES OBJETS.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	30 EN OUTILS du Parc. Quantités.	30 EN OUTILS du Parc. Poids.	1 EN OUTILS de [illegible] Quantités.	1 EN OUTILS de [illegible] Poids.
1	2	3	4	5	6	7
	k.	fr. c.		k.		k.
Reports.	. . . .	. . .	. .	56293.040	. . .	[illegible]
Clefs à écrou double ou clefs anglaises.	1.450	2 50	30	43.500	1	[illegible]
Clouyères à clou, rivé et à clou à vis	3.500	5 60	»	»	»	»
Clouyères à clou, d'applicage	1.120	2 40	»	»	»	»
Clouyères à clou, de fer à cheval	1.330	2 80	»	»	»	»
Clouyères à boulon, de ranchet	4.300	6 90	»	»	»	»
Clouyères à boulon, d'avant-train	3.900	6 20	»	»	»	»
Equerres en fer	0.910	1 80	»	»	»	»
Etaux, de forge de campagne	30.550	50 00	»	»	»	»
Etaux, à main	0.080	4 50	»	»	»	»
Filières avec leurs tarauds	2.050	9 60	»	»	»	»
Tourne-à-gauche de filière	1.880	2 00	»	»	»	»
Limes, carreaux d'acier	2.500	6 00	»	»	»	»
Limes, ordinaires, de 2 au paquet	0.500	0 95	»	»	»	»
Limes, tiers-point, de 1 au paquet	0.900	0 90	»	»	»	»
Limes, tiers-point, de 2 id.	0.500	0 95	»	»	»	»
Limes, tiers-point, de 3 id.	0.300	0 60	»	»	»	»
Limes, tiers-point, bâtardes de 0m,22	0.100	0 45	»	»	»	»
Limes, tiers-point, douces de 0 14	0.050	0 55	»	»	»	»
Limes, tiers-point, douces de 0 16	0.060	0 75	»	»	»	»
Limes, tiers-point, douces de 0 19	0.070	1 00	»	»	»	»
Limes, tiers-point, 1/2 douces de 0 22	0.100	1 00	»	»	»	»
Marteaux, à frapper devant à tranche, horizontale	6.000	6 00	»	»	»	»
Marteaux, à frapper devant à tranche, verticale	5.750	6 00	»	»	»	»
Marteaux, à une main, ordinaire	2.000	3 00	»	»	»	»
Marteaux, à panne fendue	1.650	2 50	»	»	»	»
Marteaux, rivoirs de serrurier	0.730	1 35	»	»	»	»
Mouillettes	1.200	1 40	»	»	»	»
Palettes	0.880	1 15	»	»	»	»
Perçoirs	1.320	1 00	»	»	»	»
Pieds-de-biche	3.200	3 00	»	»	»	»
Poinçons, carrés à manche	1.470	1 50	»	»	»	»
Poinçons, plats à manche	1.600	1 60	»	»	»	»
Poinçons, ronds à manche	1.650	1 70	»	»	»	»
Poinçons, ronds sans manche	0.700	1 00	»	»	»	»
Pointeaux de 0m22 de longueur	0.500	0 95	»	»	»	»
Tenailles, à crochet	2.320	2 70	»	»	»	»
Tenailles, à boulon	1.800	2 40	»	»	»	»
Tenailles, droites	2.270	1 70	»	»	»	»
Tenailles, à poser les liens	1.250	2 40	»	»	»	»
Tire-cercles	2.000	1 80	»	»	»	»
Tisonniers	0.980	1 10	»	»	»	»
Tranches ordinaires	1.720	1 70	»	»	»	»
OUTILS D'OUVRIERS EN BOIS.						
Scies, passe-partout de 1m,50	2.500	5 90	»	»	»	»
Scies, à cremaille pr scieur de long	5.750	4 55	»	»	»	»
Scies, de charpentier de 1m,46	4.280	9 20	»	»	»	»
Scies, à tenon de 0m,81 de longr	1.350	2 70	»	»	»	»
Scies, tournantes de 0m,89 id.	1.770	3 00	»	»	»	»
Scies, de batelier	1.230	7 00	»	»	»	»
A Reporter	. . . .	. . .	. . .	56936.519	. . .	[illegible]

41 PROLONGES.

1 OUTILS uvriers l'art.	1 en instruments de sape, armures, etc.		1 EN AGRÈS de la nacelle.		2 POUR LA SONNETTE.				3 d'approvisionnements pour les ponts.	
					1re		2e			
Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k.		k.		k.		k.		k.		k.
1214.010	. .	1869.710	. .	1100.250	. .	1034.510	. .	1076.990	. . .	3506.830
1.450	1	1.450	1	1.450	1	1.450	1	1.450	3	4.350
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
0.250	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
0.600	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
0.350	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
20.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
23.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
17.120	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
10.800	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
7.080	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
4.920	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1301.580	. .	1871.160	. .	1101.700	. .	1035.960	. .	1078.440	. . .	3511.180

DÉSIGNATION DES OBJETS.	44 PROLONGES (*Suite*). 1 en rechange pour les voitures. Quantités.	Poids.	1 pour le service particulier de la compagnie. Quantités.	Poids.
1	20	21	22	23
		k.		k.
Reports.	...	1712.640	...	1251.030
Clefs à écrou double ou clefs anglaises.	»	»	1	1.450
Clouyères à . clou. . rivé et à clou à vis	»	»	»	»
Clouyères à . clou. . d'applicage	»	»	»	»
Clouyères à . clou. . de fer à cheval	»	»	»	»
Clouyères à . boulon de ranchet	»	»	»	»
Clouyères à . boulon d'avant-train	»	»	»	»
Equerres en fer	»	»	»	»
Etaux . . . de forge de campagne	»	»	»	»
Etaux . . . à main.	»	»	»	»
Filières avec leurs tarauds.	»	»	»	»
Tourne-à-gauche de filière.	»	»	»	»
Limes. . . . carreaux d'acier.	»	»	»	»
Limes. . . . ordinaires, de 2 au paquet	»	»	»	»
Limes. . . . tiers-point. . de 1 au paquet	»	»	»	»
Limes. . . . tiers-point. . de 2 *id.*	»	»	»	»
Limes. . . . tiers-point. . de 3 *id.*	»	»	»	»
Limes. . . . tiers-point. . bâtardes de 0^{m},22	»	»	»	»
Limes. . . . tiers-point. . douces de 0 14	»	»	»	»
Limes. . . . tiers-point. . douces de 0 16	»	»	»	»
Limes. . . . tiers-point. . douces de 0 19	»	»	»	»
Limes. . . . tiers-point. . 1/2 douc. de 0 22	»	»	»	»
Marteaux . . à frapper devant horizontale	»	»	»	»
Marteaux . . à tranche. . verticale	»	»	»	»
Marteaux . . à une main, ordinaire	»	»	»	»
Marteaux . . à panne fendue	»	»	»	»
Marteaux . . rivoirs de serrurier.	»	»	»	»
Mouillettes.	»	»	»	»
Palettes.	»	»	»	»
Perçoirs.	»	»	»	»
Pieds-de-biche.	»	»	»	»
Poinçons. . . carrés à manche.	»	»	»	»
Poinçons. . . plats à manche.	»	»	»	»
Poinçons. . . ronds à manche.	»	»	»	»
Poinçons. . . ronds sans manche.	»	»	»	»
Pointeaux de 0^{m},22 de longueur.	»	»	»	»
Tenailles . . à crochet.	»	»	»	»
Tenailles . . à boulon	»	»	»	»
Tenailles . . droites.	»	»	»	»
Tenailles . . à poser les liens	»	»	»	»
Tire-cercles.	»	»	»	»
Tisonniers.	»	»	»	»
Tranches ordinaires	»	»	»	»
OUTILS D'OUVRIERS EN BOIS.				
Scies. . . . passe-partout de 1^{m},50	»	»	»	»
Scies. . . . à cremaille p^{r} scieur de long	»	»	»	»
Scies. . . . de charpentier de 1^{m},46	»	»	»	»
Scies. . . . à tenon de 0^{m},81 de long^{r}	»	»	»	»
Scies. . . . tournantes de 0^{m},89 *id.*	»	»	»	»
Scies. . . . de batelier	»	»	»	»
A Reporter	...	1712.640	...	1252.480

1 [c]aisson [...]cendre.	1 haquet.		Total des		Observations.
Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	
27	28	29	30	31	32
k.		k.		k.	
929.170	...	882.140	....	76713.900	
1.450	1	1.450	48	69 600	
»	»	»	3	10.500	
»	»	»	3	3.360	
»	»	»	3	3.990	
»	»	»	3	12.900	
»	»	»	3	11.700	
»	»	»	3	2 730	
»	»	»	3	91.650	
»	»	»	3	2.040	
»	»	»	3	6.150	
»	»	»	3	5.640	
»	»	»	3	8 500	
»	»	»	12	6.000	
»	»	»	3	2.700	
»	»	»	3	1.500	
»	»	»	3	0.900	
»	»	»	3	0.300	
»	»	»	5	0.250	
»	»	»	10	0.600	
»	»	»	5	0.350	
»	»	»	20	2.000	
»	»	»	3	18.000	
»	»	»	3	17.250	
»	»	»	6	12.000	
»	»	»	3	4 950	
»	»	»	6	4.380	
»	»	»	3	3.600	
»	»	»	3	2.640	
»	»	»	3	3.960	
»	»	»	3	9 600	
»	»	»	3	4.410	
»	»	»	6	9.600	
»	»	»	6	9.900	
»	»	»	6	4.200	
»	»	»	3	1.680	
»	»	»	3	6.960	
»	»	»	3	5.400	
»	»	»	6	13.620	
»	»	»	3	3.750	
»	»	»	9	18.000	
»	»	»	3	2 940	
»	»	»	12	20.640	
»	»	»	8	20.080	
»	»	»	4	23.000	
»	»	»	4	17.120	
»	»	»	8	10 800	
»	»	»	4	7.080	
»	»	»	4	4.920	
930.620	...	883.590	....	77217.660	

DÉSIGNATION DES OBJETS.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	30 EN OUTILS de Parc. Quantités.	30 EN OUTILS de Parc. Poids.	Quantités.
1	2	3	4	5	6
	k.	fr. c.		k.	
Reports.	....	....	..	56936.540	...
Cognées. . . de charpentier.	3.400	4 65	»	»	»
Cognées. . . de charron.	3.500	6 75	»	»	»
Haches à une main, ordinaires.	1.830	3 45	»	»	»
Herminettes.	2.520	4 15	»	»	»
Planes de charron.	0.480	1 30	»	»	»
Valets d'établi.	4.370	4 80	»	»	»
Maillets d'ouvrier en bois.	1.250	0 75	»	»	»
Galères.	1.530	2 70	»	»	»
Demi-varlopes.	2.150	2 85	»	»	»
Varlopes.	2.950	3 30	»	»	»
Rabots.	0.850	1 60	»	»	»
Guillaumes.	0.730	1 10	»	»	»
Fers de. . . galère, demi-varlope, rabot	0.150	0 55	»	»	»
Fers de. . . varlope.	0.170	0 60	»	»	»
Fers de. . . guillaume.	0.050	0 25	»	»	»
Compas droit de $0^m,22$ de longueur	0.200	0 60	»	»	»
Compas droit de $0^m,16$ . . *id.*	0.090	0 50	»	»	»
Equerres en fer.	1.000	2 00	»	»	»
Fausses équerres en fer.	1.150	3 15	»	»	»
Trusquins.	0.300	0 40	»	»	»
Pointes à tracer.	0.050	0 50	»	»	»
Reinettes tourne-à-gauche.	0.090	0 90	»	»	»
Pierre à tracer blanche, le kilogramme.		0 20	»	»	»
Pierre à tracer rouge . . . *id.*		0 45	»	»	»
Tarières de $0^m,015$ de diamètre	0.520	1 45	»	»	»
Tarières de 0 018. . . *id.*	0.600	1 70	»	»	»
Tarières de 0 023. . . *id.*	0.800	2 00	»	»	»
Tarières de 0 026. . . *id.*	0.850	2 30	»	»	»
Tarières de 0 028. . . *id.*	0.900	2 50	»	»	»
Tarières de 0 032. . . *id.*	1.200	3 00	»	»	»
Tarières de 0 035. . . *id.*	1.300	3 50	»	»	»
Fûts de vilebrequin en fer.	0.540	1 70	»	»	»
Mèches de vilebrequin de $0^m,005$ diam.	0.010	0 12	»	»	»
Mèches de vilebrequin de 0 007 . *id.*	0.010	0 14	»	»	»
Mèches de vilebrequin de 0 011 . *id.*	0.020	0 20	»	»	»
Vrilles de . . $0^m,12$ de longueur et de. 0 004 . *id.*	0.010	0 20	»	»	»
Vrilles de . . $0^m,12$ de longueur et de. 0 005 . *id.*	0.020	0 25	»	»	24
Vrilles de . . $0^m,12$ de longueur et de. 0 006 . *id.*	0.040	0 25	»	»	»
Vrilles de . . $0^m,18$ *id.* 0 007 . *id.*	0.040	0 32	»	»	»
Vrilles de . . $0^m,18$ *id.* 0 008 . *id.*	0.070	0 32	»	»	»
Vrilles de . . $0^m,18$ *id.* 0 009 . *id.*	0.080	0 40	»	»	»
Besaiguës de $1^m,20$.	3.700	8 00	»	»	»
Becs-d'âne à manche de $0^m,007$ de larg.	0.180	0 50	»	»	»
Becs-d'âne à manche de 0 009 . *id.*	0.230	0 67	»	»	»
Becs-d'âne à manche de 0 011 . *id.*	0.300	0 85	»	»	»
Becs-d'âne à manche de 0 013 . *id.*	0.350	0 95	»	»	»
Ciseaux. . . de charpentier.	0.720	1 10	»	»	
Ciseaux. . . de charron.	0.7 0	1 10	»	»	
Ciseaux. . . plats, dits becs-d'âne $0^m,028$ de larg.	0.400	0 83	»	»	
Ciseaux. . . plats, dits becs-d'âne 0 034 . *id.*	0.480	1 10	»	»	
A Reporter	....	....	..	56936.540	.

41 PROLONGES.

1 en instruments de sape, armures, etc.		1 EN AGRÈS de la nacelle.		2 POUR LA SONNETTE. 1re		2 POUR LA SONNETTE. 2e		3 d'approvisionnements pour les ponts.	
Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	k.		k.		k.		k.		k.
. .	1871.160	. .	1101.700	. .	1035.960	. .	1078 440	. . .	3511.180
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
. .	1871.160	. .	1101.700	. .	1035.960	. .	1078.440	. . .	3511.180

DÉSIGNATION DES OBJETS.	44 PROLONGES (*Suite*). 1 en rechange pour les voitures.		1 pour le service particulier de la compagnie.		3 forges.	
	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.
1	20	21	22	23	24	25
		k.		k.		k.
Reports	...	1712.640	...	1252.480	...	[illegible]
Cognées ... de charpentier	»	»	»	»	»	»
Cognées ... de charron	»	»	»	»	»	»
Haches à une main, ordinaires	»	»	»	»	»	»
Herminettes	»	»	»	»	»	»
Planes de charron	»	»	»	»	»	»
Valets d'établi	»	»	»	»	»	»
Maillets d'ouvrier en bois	»	»	»	»	»	»
Galères	»	»	»	»	»	»
Demi-varlopes	»	»	»	»	»	»
Varlopes	»	»	»	»	»	»
Rabots	»	»	»	»	»	»
Guillaumes	»	»	»	»	»	»
Fers de ... galère, demi-varlope, rabot	»	»	»	»	»	»
Fers de ... varlope	»	»	»	»	»	»
Fers de ... guillaume	»	»	»	»	»	»
Compas droit de $0^m,22$ de longueur	»	»	»	»	»	»
Compas droit de 0 16 . *id.*	»	»	»	»	5	0.540
Equerres en fer	»	»	»	»	»	»
Fausses équerres en fer	»	»	»	»	»	»
Trusquins	»	»	»	»	»	»
Pointes à tracer	»	»	»	»	»	»
Reinettes tourne-à-gauche	»	»	»	»	»	»
Pierre à tracer blanche, le kilogramme	»	»	»	»	»	»
Pierre à tracer rouge . . . *id.*	»	»	»	»	»	»
Tarières de $0^m,015$ de diamètre	»	»	»	»	»	»
Tarières de 0 018 . . . *id.*	»	»	»	»	»	»
Tarières de 0 023 . . . *id.*	»	»	»	»	»	»
Tarières de 0 026 . . . *id.*	»	»	»	»	»	»
Tarières de 0 028 . . . *id.*	»	»	»	»	»	»
Tarières de 0 032 . . . *id.*	»	»	»	»	»	»
Tarières de 0 035 . . . *id.*	»	»	»	»	»	»
Fûts de vilebrequin en fer	»	»	»	»	»	»
Mèches de vilebrequin de $0^m,005$ diam.	»	»	»	»	»	»
Mèches de vilebrequin de 0 007 . *id.*	»	»	»	»	»	»
Mèches de vilebrequin de 0 011 . *id.*	»	»	»	»	»	»
Vrilles de... $0^m,12$ de longueur et de. . 0 004 . *id.*	»	»	»	»	»	»
Vrilles de... $0^m,12$ de longueur et de. . 0 005 . *id.*	»	»	»	»	»	»
Vrilles de... $0^m,12$ de longueur et de. . 0 006 . *id.*	»	»	»	»	»	»
Vrilles de... $0^m,18$ *id.* 0 007 . *id.*	»	»	»	»	»	»
Vrilles de... $0^m,18$ *id.* 0 008 . *id.*	»	»	»	»	»	»
Vrilles de... $0^m,18$ *id.* 0 009 . *id.*	»	»	»	»	»	»
Besaiguës de $1^m,20$	»	»	»	»	»	»
Becs-d'âne à manche de $0^m,007$ de larg.	»	»	»	»	»	»
Becs-d'âne à manche de 0 009 . *id.*	»	»	»	»	»	»
Becs-d'âne à manche de 0 011 . *id.*	»	»	»	»	»	»
Becs-d'âne à manche de 0 013 . *id.*	»	»	»	»	»	»
Ciseaux. . . de charpentier	»	»	»	»	»	»
Ciseaux. . . de charron	»	»	»	»	»	»
Ciseaux. . . plats, dits becs-d'âne $0^m,028$ larg.	»	»	»	»	»	»
Ciseaux. . . plats, dits becs-d'âne 0 034 . *id.*	»	»	»	»	»	»
A Reporter	...	1712.640	...	1252.480	...	[illegible]

N	1 HAQUET.		TOTAL des		OBSERVATIONS.
ds.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	
7	28	29	30	31	32
k.		k.		k.	
.620	...	883.590	....	77217.660	
	»	»	4	13 600	
	»	»	4	14.000	
	»	»	8	14 640	
	»	»	8	20.160	
	»	»	16	7.680	
	»	»	2	8.740	
	»	»	2	2.500	
	»	»	4	6.120	
	»	»	4	8.600	
	»	»	4	11.800	
	»	»	8	6.800	
	»	»	4	2.920	
	»	»	24	3.600	
	»	»	8	1.360	
	»	»	4	0.200	
	»	»	4	0.800	
	»	»	14	1.260	
	»	»	4	4.000	
	»	»	4	4.600	
	»	»	4	1.200	
	»	»	8	0.400	
	»	»	8	0.720	
	»	»	»	1.000	
	»	»	»	1.000	
	»	»	4	2.080	
	»	»	4	2.400	
	»	»	8	6.400	
	»	»	4	3.400	
	»	»	4	3.600	
	»	»	4	4.800	
	»	»	4	5.200	
	»	»	4	2 160	
	»	»	8	0.080	
	»	»	8	0.080	
	»	»	8	0.160	
	»	»	8	0.080	
	»	»	32	0.640	
	»	»	16	0.640	
).120	»	»	19	0.760	
	»	»	8	0.560	
	»	»	4	0.320	
	»	»	4	14.800	
	»	»	4	0 720	
	»	»	4	0.920	
	»	»	4	1.200	
	»	»	4	1.400	
	»	»	8	5.760	
	»	»	8	5.840	
	»	»	4	1.600	
	»	»	4	1.920	
.740	...	883.590	....	77422.880	

DESIGNATION DES OBJETS.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	30 EN OUTILS de Parc.		
			Quantités.	Poids.	Qua- tié-
1	2	3	4	5	6
	k.	fr. c.		k.	
Reports.	. . .	. . .	. .	56936.540	. . .
Gouges de charpentier et charron	0.650	1 20	»	»	»
Gouges de menuisier	0.170	1 00	»	»	»
Marteaux de charpentier	1.000	1 90	»	»	»
Marteaux rivoirs	0.500	1 30	»	»	»
Repoussoirs	0.260	0 35	»	»	»
Tenailles	0.930	2 95	»	»	»
Niveaux de charpentier	0.750	0 40	»	»	»
Pinces de 1^{m},00 à pied-de-biche	4.450	5 25	»	»	»
Meules de 0^{m},32 de diamètre	6.400	2 50	»	»	»
Montures de meule	2.600	3 00	»	»	»
Pierres à affiler	0.200	0 40	»	»	»
ÉQUIPAGES DE PONTS.					
Nacelle (1)	450.000	275 00	»	»	»
AGRÈS DE LA NACELLE.					
Mâts	5.000	3 00	»	»	»
Gouvernails	4.500	3 50	»	»	»
Rames	3.700	2 20	»	»	»
Gaffes	5.000	3 50	»	»	»
Petites pompes en fer-blanc	1.270	4 00	»	»	»
Ecopes	1.100	2 70	»	»	»
Sondes de batelier	30.000	25 00	»	»	»
Couteaux de calfat	0.680	1 30	»	»	»
Marteaux à mayer	0.750	1 60	»	»	»
Ancres	40.000	55 00	»	»	»
Grappins	17.500	17 50	»	»	»
Prélarts pour couvrir la nacelle	34.500	70 00	»	»	»
CORDAGES POUR LES PONTS.					
Cinquenelles de 120^{m} de long^{r} et 0^{m},050 de diamètre	250.000	440 00	»	»	»
Cordages d'ancre de 60^{m} de long^{r} et 0^{m},025 de diamètre	31.000	55 00	»	»	»
Amarres de nacelle de 14^{m} de long^{r} et de 0^{m},024 de diamètre	7.000	12 00	»	»	»
Commandes de 3^{m} de long^{r} et 0^{m},013 de diamètre	0.370	0 65	»	»	»
Combleaux de 50^{m} de long^{r} et 0^{m},030 de diamètre	30.000	52 00	»	»	»
Grandes mailles de 150^{m} de long^{r} et 0^{m},009 de diamètre	11.000	18 00	»	»	»
Bretelles avec leurs cordons	0.110	0 50	»	»	»
Poinçons à faire les épissures	0.210	0 65	»	»	»
ENGINS.					
Cabestans	82.000	36 50	»	»	»
Leviers pour cabestans	2.900	2 00	»	»	»
Piquets frétés	3.400	1 30	»	»	»
Moutons à bras	45.000	32 60	»	»	»
A Reporter	. . .	. . .	. .	56936.540	-

41 PROLONGES.

.s s	1 en instruments de sape, armures, etc.		1 EN AGRÈS de la nacelle.		2 POUR LA SONNETTE. 1re		2e		3 d'approvisionnements pour les ponts.	
ds.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.
)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k.		k.		k.		k.		k.		k.
.660	..	1871.160	..	1101.700	..	1035.960	..	1078 440	...	3511.180
.200	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.360	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.080	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.440	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
7.800	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2.800	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
5.200	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1.600	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	1	250.000	»	»	1	250.000	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	90	630.000
»	»	»	»	»	»	»	»	»	45	16.650
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	1	11.000	»	»	»	»	3	33.000
»	»	»	8	0.880	»	»	»	»	24	2.640
»	»	»	2	0.420	»	»	»	»	»	»
»	»	»	1	82.000	1	82.000	»	»	»	»
»	»	»	4	11.600	4	11.600	»	»	»	»
»	»	»	4	13.600	4	13.600	»	»	»	»
»	»	»	1	45.000	1	45.000	»	»	»	»
7.140	..	1871.160	..	1516.200	..	1188.160	..	1328.440	...	4193.470

DÉSIGNATION DES OBJETS.	44 PROLONGES (*Suite*).			
	1 en rechange pour les voitures.		1 pour le service particulier de la compagnie.	
	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.
1	20	21	22	23
		k.		k.
Reports.	...	1712.640	...	1252.480
Gouges de charpentier et charron	»	»	»	»
Gouges de menuisier	»	»	»	»
Marteaux de charpentier	»	»	»	»
Marteaux rivoirs	»	»	»	»
Repoussoirs	»	»	»	»
Tenailles	»	»	»	»
Niveaux de charpentier	»	»	»	»
Pinces de 1m,00 à pied-de-biche	»	»	»	»
Meules de 0m,32 de diamètre	»	»	»	»
Montures de meule	»	»	»	»
Pierres à affiler	»	»	»	»
ÉQUIPAGES DE PONT.				
Nacelle (1)	»	»	»	»
AGRÈS DE LA NACELLE.				
Mâts	»	»	»	»
Gouvernails	»	»	»	»
Rames	»	»	»	»
Gaffes	»	»	»	»
Petites pompes en fer-blanc	»	»	»	»
Ecopes	»	»	»	»
Sondes de batelier	»	»	»	»
Couteaux de calfat	»	»	»	»
Marteaux à nayer	»	»	»	»
Ancres	»	»	»	»
Grappins	»	»	»	»
Prélarts pour couvrir la nacelle	»	»	»	»
CORDAGES POUR LES PONTS.				
Cinquenelles de 120m de longr et 0m,050 de diamètre	»	»	»	»
Cordages d'ancre de 60m de longr et 0m,025 de diamètre	»	»	»	»
Amarres de nacelle de 14m de longr et 0m,024 de diamètre	»	»	»	»
Commandes de 3m de longr et 0m,013 de diamètre	»	»	»	»
Combleaux de 50m de longr et 0m,030 de diamètre	»	»	»	»
Grandes mailles de 150m de longr et 0m,009 de diamètre	»	»	»	»
Bretelles avec leurs cordons	»	»	»	»
Poinçons à faire les épissures	»	»	»	»
ENGINS.				
Cabestans	»	»	»	»
Leviers pour cabestans	»	»	»	»
Piquets frétés	»	»	»	»
Moutons à bras	»	»	»	»
A Reporter	...	1712.640	...	1252.480

N	1 NAQUET.		TOTAL des		OBSERVATIONS.
ds.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	
	28	29	30	31	32
k.		k.		k.	
.740	. . .	883.590	. . . .	77422 880	
	»	»	8	5.200	
	»	»	8	1 360	
	»	»	8	8.000	
	»	»	8	4.000	
	»	»	8	2.080	
	»	»	11	10 230	
	»	»	8	6.000	
	»	»	4	17.800	
	»	»	2	12.800	
	»	»	2	5.200	
	»	»	8	1.600	
	1	450.000	1	450.000	(1) La carcasse de la nacelle est en planches de sapin au lieu de chêne, aussi la nouvelle nacelle est-elle plus légère.
.	1	5.000	1	5.000	
.	1	4.500	1	4.500	
.	4	14.800	1	14.800	
.	2	10.000	2	10 000	
.	1	1.270	1	1.270	
.	1	1.100	1	1 100	
.	1	30.000	1	30.000	
.	2	1.360	2	1.360	
.	2	1 500	2	1.500	
.	1	40.000	1	40 000	
.	1	17.500	1	17.500	
.	1	34.500	1	34.500	
»	»	»	2	500.000	
»	1	31.000	1	31.000	
»	22	154.000	112	784.000	
»	10	3.700	55	20.350	
»	2	60.000	2	60.000	
»	»	»	4	44.000	
»	»	»	32	3.520	
»	»	»	2	0.420	
»	»	»	2	164.000	
»	»	»	8	23.200	
»	»	»	8	27.200	
»	»	»	2	90.000	
0.740	. . .	1743.820	. . . .	79856.370	

DÉSIGNATION DES OBJETS.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	30 EN OUTILS de Parc. Quantités.	Poids.
1	2	3	4	5
	k.	fr. c.		k.
Reports.	. . . .	. . .	. .	56936.540
SONNETTE AVEC SES AGRÈS ET SES RECHANGES.				
Coffrets pour équipage de sonnette. . . .	28.000	28 00	»	»
Moutons de sonnette en fonte	240.000	94 00	»	»
Anses en fer pour mouton de sonnette . .	5.000	4 50	»	»
Boulons d'anse avec clavette.	1.300	1 30	»	»
Tenons en bois pour mouton de sonnette . Clefs de tenon en bois	2.200	1 35	»	»
Cables de sonnette de 14^m de long^r et de $0^m,035$ de diamètre	13.000	22 00	»	»
Crochets de cable de sonnette	2.800	2 30	»	»
Tirandes de sonnette de 5^m de long^r et de $0^m,012$ de diamètre	0.400	0 70	»	»
Poignées de tirande	0.230	0 20	»	»
Chevalets de chargement de sonnette . . .	53.000	40 00	»	»
Poupées de chargement de sonnette. . . .	11.500	4 50	»	»
Traverses de chargement de sonnette. . .	3.500	1 30	»	»
Châssis de chargem. de mouton de sonnette	19.000	4 00	»	»
Sonnette. Pied.	100.000	10 00	»	»
Sonnette. Grandes semelles.	104.000	9 00	»	»
Sonnette. Traverses d'assemblage des pieds avec les grandes semelles.	21.500	2 00	»	»
Sonnette. Jumelles.	49.000	15 00	»	»
Sonnette. Montants de côté ou écharpe d'assemblage des jumelles avec les grandes semelles.	23.250	3 00	»	»
Sonnette. Traverses ou jambes de force de montant de côté.	3.500	4 00	»	»
Sonnette. Echelle formant ranchet.	77.500	5 15	»	»
Sonnette. Poulies en bois.	10.000	6 00	»	»
Sonnette. Boulons taraudés, de $0^m,0271$ de diam. et $0^m,948$ de long^r avec écrous et rondelles.	4.250	3 25	»	»
Sonnette. Boulons non taraudés, de $0^m,0294$ de diam. et $0^m,433$ de long^r avec clavette.	3.200	2 40	»	»
Sonnette. Boulons —— de $0^m,0226$ de diam. et $0^m,677$ de long^r avec clavette	2.000	1 50	»	»
Sonnette. Boulons —— de $0^m,0226$ de diam. et $0^m,596$ de long^r avec clavette	2.000	1 50	»	»
Sonnette. Boulons —— de $0^m,0200$ de diam. et $0^m,240$ de long^r avec clavette	0.700	0 52	»	»
ARTIFICES DE GUERRE.				
Poudre de guerre (1).	»	1 19	»	»
Etoupilles.	0.005	0 10	»	»
Mèche pour étoile (au mètre courant). .	0.040	0 07	»	»
Mèche soufrée . . . . . . *id.*	0.004	0 03	»	»
Bombes de $0^m,32$	72.000	30 00	»	»
A Reporter.	. . . .	. . .	. .	56936.540





41 PROLONGES.

1 EN OUTILS d'ouvriers d'art.		1 en instruments de sape, armures, etc.		1 EN AGRÈS de la nacelle.		2 POUR LA SONNETTE. 1re		2 POUR LA SONNETTE. 2e		3 d'approvisionnements pour les ponts.	
Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	k.		k.		k.		k.		k.		k.
. .	1577.140	. .	1871.160	. .	1516 200	. .	1188.160	. .	1328.440	. . .	4193.470
»	»	»	»	»	»	1	28.000	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	1	240.000	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	2	10.000	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	2	2.600	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	2	4.400	»	»
»	»	»	»	»	»	1	13.000	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	1	2.800	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	20	8.000	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	20	4.600	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	1	53.000	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	2	23.000	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	1	3.500	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	1	104.000	1	19.000	»	»
»	»	»	»	»	»	2	43.000	1	100.000	»	»
»	»	»	»	»	»	2	98.000	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	2	46.500	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	2	7.000	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	1	77.500	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	2	20.000	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	1	4.250	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	2	6.400	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	2	4.000	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	3	6.000	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	3	2.100	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
60m	1.000	»	»	60m	0.250	»	»	60m	0.250	180m	0.750
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
. .	1578.140	. .	1871.160	. .	1516.450	. .	1742.810	. .	1704 690	. . .	4194.220

DÉSIGNATION DES OBJETS.	41 PROLONGES (*Suite*). 1 en rechange pour les voitures.		1 pour le service particulier de la compagnie.		3 FORGES.	
	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.
1	20	21	22	23	24	25
		k.		k.		k.
Reports.	. . .	1712.640	. . .	1252.480	. . .	[illegible]
SONNETTE AVEC SES AGRÈS ET SES RECHANGES.						
Coffrets pour équipage de sonnette. . . .	»	»	»	»	»	»
Moutons de sonnette en fonte	»	»	»	»	»	»
Anses en fer pour mouton de sonnette . .	»	»	»	»	»	»
Boulons d'anse avec clavette.	»	»	»	»	»	»
Tenons en bois pour mouton de sonnette / Clefs de tenon en bois	»	»	»	»	»	»
Cables de sonnette de 14^m de long^r et de 0^m,035 de diamètre	»	»	»	»	»	»
Crochets de cable de sonnette.	»	»	»	»	»	»
Tirandes de sonnette de 5^m de long^r et de 0^m,012 de diamètre.	»	»	»	»	»	»
Poignées de tirande.	»	»	»	»	»	»
Chevalets de chargement de sonnette. . . .	»	»	»	»	»	»
Poupées de chargement de sonnette . . .	»	»	»	»	»	»
Traverses de chargement de sonnette. . .	»	»	»	»	»	»
Châssis de chargem. de mouton de sonnette	»	»	»	»	»	»
Sonnette. Pied.	»	»	»	»	»	»
Sonnette. Grandes semelles	»	»	»	»	»	»
Sonnette. Traverses d'assemblage des pieds avec les grandes semelles.	»	»	»	»	»	»
Sonnette. Jumelles.	»	»	»	»	»	»
Sonnette. Montants de côté ou écharpe d'assemblage des jumelles avec les grandes semelles.	»	»	»	»	»	»
Sonnette. Traverses ou jambes de force de montant de côté	»	»	»	»	»	»
Sonnette. Echelle formant ranchet	»	»	»	»	»	»
Sonnette. Poulies en bois	»	»	»	»	»	»
Sonnette. Boulons taraudés, de 0^m,0271 de diam. et 0^m 948 de long^r avec écrous et rondelles.	»	»	»	»	»	»
Sonnette. Boulons non taraudés, de 0^m,0294 de diam. et 0^m,433 de long^r avec clavette.	»	»	»	»	»	»
Sonnette. Boulons —— de 0^m,0226 de diam. et 0^m,677 de long^r avec clavette	»	»	»	»	»	»
Sonnette. Boulons —— de 0^m,0226 de diam. et 0^m,596 de long^r avec clavette	»	»	»	»	»	»
Sonnette. Boulons —— de 0^m,0200 de diam. et 0^m,240 de long^r avec clavette	»	»	»	»	»	»
ARTIFICES DE GUERRE.						
Poudre de guerre (1).	»	»	»	»	»	»
Etoupilles.	»	»	»	»	»	»
Mèche pour étoile (au mètre courant). .	»	»	»	»	»	»
Mèche soufrée . . . . . . *id.*	»	»	»	»	»	»
Bombes de 0^m,32	»	»	»	»	»	»
A Reporter	. . .	1712.640	. . .	1252.480	. . .	[illegible]

1 ISSON oudre.	1 HAQUET.		TOTAL des		OBSERVATIONS.
Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	
27	28	29	30	31	32
k.		k.		k.	
930.740	. . .	1743.820	. . . .	79856.370	
»	»	»	1	28.000	
»	»	»	1	240.000	
»	»	»	2	10.000	
»	»	»	2	2.600	
»	»	»	2	4.400	
»	»	»	1	13.000	
»	»	»	1	2.800	
»	»	»	20	8.000	
»	»	»	20	4.600	
»	»	»	1	53.000	
»	»	»	2	23.000	
»	»	»	1	3.500	
»	»	»	1	19.000	
»	»	»	1	100.000	
»	»	»	2	104.000	
»	»	»	2	43.000	
»	»	»	2	98.000	
»	»	»	2	46.500	
»	»	»	2	7.000	
»	»	»	1	77.500	
»	»	»	2	20.000	
»	»	»	1	4.250	
»	»	»	2	6.400	
»	»	»	2	4.000	
»	»	»	3	6.000	
»	»	»	3	2.100	
100.000	»	»	»	100.000	(1) On ne peut charger que 100 kil. sur le caisson à poudre.
0.100	»	»	20m	0.100	
1.000	»	»	75m	3.000	
0.250	»	»	660	2.750	
216.000	»	»	3	216.000	
1248.090	. . .	1743.820	. . . .	81108.870	

DÉSIGNATION DES OBJETS.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	30 EN OUTILS de Parc.	
			Quantités.	Poids.
1	2	3	4	5
	k.	fr. c.		k.
Reports.	. . . .	. . .	. .	56936.540
Fusées de bombe.	0.130	0 25	»	»
Pétards montés.	28.200	21 50	»	»
Pitons pour attacher le pétard	0.460	1 00	»	»
Clefs à écrou pour monter et démonter le pétard	1.220	2 00	»	»
INSTRUMENTS.				
Boussoles.	0.750	36 00	»	»
Goniasmomètres.	1.250	32 00	»	»
Planchettes avec leurs pieds	6.000	25 00	»	»
Alidades en bois.	1.400	15 00	»	»
Pieds de boussole et de niveau d'eau	2.250	10 00	»	»
Pieds de goniasmomètre	0.600	1 30	»	»
Doubles décimètres en buis.	0.020	0 50	»	»
Doubles décimètres en fer.	0.230	2 00	»	»
Règles d'un mètre	0.500	0 35	»	»
Chaîne d'arpenteur.	2.000	11 00	»	»
Etuis de mathématiques.	0.400	18 00	»	»
Niveaux d'eau dans leur boîte	3.800	30 00	»	»
Verres de niveau d'eau de rechange.	0 200	0 60	»	»
Voyants à coulisse.	1.880	8 80	»	»
OBJETS D'APPROVISIONNEMENT.				
Ferrures.				
Broches de 0m,35 de longueur.	0.420	0 35	»	»
Broches de 0 28.	0.310	0 25	»	»
Broches de 0 23.	0.180	0 15	»	»
Broches de 0 18.	0 080	0 10	»	»
Clameaux de 0 32.	0.650	0 60	»	»
Clameaux de 0 25.	0.570	0 50	»	»
Clous d'applicage. n°3. Le cent.	0.021	3 80	180	3.780
Clous d'applicage. n°4.	0.021	3 15	60	1.260
Clous d'applicage. n°5.	0.016	2 40	210	3.360
Clous d'applicage. n°6.	0.015	2 20	420	6.300
Clous d'applicage. n°10.	0.008	1 10	120	0.960
Clous rondelets.	0.115	0 35	»	»
Clous d'épingle, dits pointes de Paris. de 0m,105.	»	0 60	»	»
Clous d'épingle, dits pointes de Paris. de 0 090.	»	0 60	»	»
Clous d'épingle, dits pointes de Paris. de 0 080.	»	0 60	»	»
Clous d'épingle, dits pointes de Paris. de 0 068.	»	0 60	»	»
Clous d'épingle, dits pointes de Paris. de 0 054.	»	0 65	»	»
Clous d'épingle, dits pointes de Paris. de 0 041.	»	0 70	»	»
Clous d'épingle, dits pointes de Paris. de 0 027.	»	0 90	»	»
Agrafes pour la nacelle. Le cent.	0 160	0 23	»	»
Bandes à fourche.	1 050	1 40	»	»
Chevillettes.	0.080	0 10	»	»
Liens. doubles de jante à plier au feu.	0.550	0 60	»	»
Liens. simples.	0.440	0 50	»	»
Liens. mous pour flèche.	0.310	0 30	»	»
Liens. mous pour rais.	0.100	0 20	»	»
A Reporter.	. . . .	. . . .	. .	56952.200



41 PROLONGES.

LS s	1 en instruments de sape, armures, etc.		1 EN AGRÈS de la nacelle.		2 POUR LA SONNETTE. 1re		2e		3. d'approvisionnements pour les ponts.	
ds.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.
)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k.		k.		k.		k.		k.		k.
.140	. .	1871.160	. .	1516.450	. .	1742.810	. .	1704 690	. . .	4194.220
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
..500	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.500	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
800	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.200	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.120	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
800	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.200	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.600	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.520	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.560	»	»	24	10.080	»	»	»	»	144	60.480
.370	»	»	36	11.160	»	»	»	»	216	66.360
500	»	»	90	16.200	»	»	»	»	540	97.200
.600	»	»	140	11.200	»	»	»	»	840	67.200
.750	»	»	100	65.000	»	»	»	»	300	195.000
.100	»	»	200	114.000	»	»	»	»	600	342.000
.126	6	0.126	6	0.126	6	0.126	6	0.126	18	0.378
042	2	0.042	2	0.042	2	0.042	2	0,042	6	0.126
.112	7	0.112	7	0.112	7	0.112	7	0.112	21	0.336
.210	14	0.210	14	0.210	14	0.210	14	0.210	42	0.630
.032	4	0.032	4	0.032	4	0.032	4	0.032	12	0.096
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.000	»	»	»	3.000	»	»	»	»	»	45.000
.000	»	»	»	3.000	»	»	»	»	»	45.000
.000	»	»	»	2.000	»	»	»	»	»	45.000
.000	»	»	»	2.000	»	»	»	»	»	30.000
.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3.000
000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	15.000
.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3.000
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
.782	. .	1871.682	. .	1754.612	. .	1743.332	. .	1706.212	. . .	5210.626

[redacted]

DÉSIGNATION DES OBJETS.	11 PROLONGES (*Suite*). 1 en rechange pour les voitures.		1 pour le service particulier de la compagnie		F
	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.
1	20	21	22	23	24
		k.		k.	
Reports	...	1712.640	...	1252.480	...
Fusées de bombe	»	»	»	»	»
Pétards montés	»	»	»	»	»
Pitons pour attacher le pétard	»	»	»	»	»
Clefs à écrou pour monter et démonter le pétard	»	»	»	»	»
INSTRUMENTS.					
Boussoles	»	»	»	»	»
Goniasmomètres	»	»	»	»	»
Planchettes avec leurs pieds	»	»	»	»	»
Alidades en bois	»	»	»	»	»
Pieds de boussole et de niveau d'eau	»	»	»	»	»
Pieds de goniasmomètre	»	»	»	»	»
Doubles décimètres en buis	»	»	»	»	»
Doubles décimètres en fer	»	»	»	»	»
Règles d'un mètre	»	»	»	»	»
Chaîne d'arpenteur	»	»	»	»	»
Étuis de mathématiques	»	»	»	»	»
Niveaux d'eau dans leur boîte	»	»	»	»	»
Verres de niveau d'eau de rechange	»	»	»	»	»
Voyants à coulisse	»	»	»	»	»
OBJETS D'APPROVISIONNEMENT.					
Ferrures.					
Broches de 0^{m},35 de longueur	»	»	»	»	»
Broches de 0 28	»	»	»	»	»
Broches de 0 23	»	»	»	»	»
Broches de 0 18	»	»	»	»	»
Clameaux de 0 32	»	»	»	»	»
Clameaux de 0 25	»	»	»	»	»
Clous d'applicage n° 3. Le cent.	»	»	6	0.126	7
Clous d'applicage n° 4	»	»	2	0.042	2
Clous d'applicage n° 5	»	»	7	0.112	8
Clous d'applicage n° 6	»	»	14	0.210	16
Clous d'applicage n° 10	»	»	4	0.032	4
Clous rondelets	»	»	»	»	78
Clous d'épingle, dits pointes de Paris, de 0^{m},105	»	»	»	»	»
Clous d'épingle, dits pointes de Paris, de 0 090	»	»	»	»	»
Clous d'épingle, dits pointes de Paris, de 0 080	»	»	»	»	»
Clous d'épingle, dits pointes de Paris, de 0 068	»	»	»	»	»
Clous d'épingle, dits pointes de Paris, de 0 054	»	»	»	»	»
Clous d'épingle, dits pointes de Paris, de 0 041	»	»	»	»	»
Clous d'épingle, dits pointes de Paris, de 0 027	»	»	»	»	»
Agrafes pour la nacelle. Le cent.	»	»	»	»	»
Bandes à fourche	»	»	»	»	1
Chevillettes	»	»	»	»	36
Liens doubles de jante à plier au feu	»	»	»	»	3
Liens simples	»	»	»	»	3
Liens mous pour flèche	»	»	»	»	1
Liens mous pour rais	»	»	»	»	3
A Reporter	...	1712.640	...	1255.002	...

1 sson oudre.	1 haquet.		Total des		Observations.
Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	
27	28	29	30	31	32
k.		k.		k.	
1248.090	. . .	1743.820	. . . .	81108 870	
0.520	»	»	4	0.520	
84.900	»	»	3	84.900	
1.380	»	»	3	1.380	
2.440	»	»	2	2.440	
»	»	»	2	1.500	
»	»	»	2	2 500	
»	»	»	1	6.000	
»	»	»	2	2.800	
»	»	»	4	9.000	
»	»	»	2	1.200	
»	»	»	6	0.120	
»	»	»	3	0.690	
»	»	»	16	8.000	
»	»	»	1	2.000	
»	»	»	2	0 800	
»	»	»	4	15.200	
»	»	»	8	1.600	
»	»	»	4	7.520	
»	»	»	186	78.120	
»	»	»	279	86.490	
»	»	»	705	126.960	
»	»	»	1100	88.000	
»	»	»	415	269.750	
»	»	»	830	473.100	
0.126	6	0.126	972	20.412	
0.042	2	0.042	324	6.804	
0.112	7	0.112	1134	18.144	
0.210	14	0.210	2268	34.020	
0.032	4	0.032	648	5.184	
»	»	»	7830	9 000	
»	»	»	»	58.750	
»	»	»	»	58.750	
»	»	»	»	57.750	
»	»	»	»	43.500	
»	»	»	»	4.750	
»	»	»	»	16.000	
»	»	»	»	4.000	
»	300	0.480	»	0.480	
»	»	»	12	12.600	
»	»	»	360	28.800	
»	»	»	36	19.800	
»	»	»	36	15 840	
»	»	»	12	3.720	
»	»	»	36	3.600	
[illegible]7.852	. . .	1744.822	. . . .	82801.304	

[redacted]

DÉSIGNATION DES OBJETS.	POIDS de l'unité.	PRIX de l'unité.	30 EN OUTILS de Parc.		EN
			Quantité.	Poids.	Quantité.
1	2	3	4	5	6
	k.	fr. c.		k.	
Reports.	. . . .	. . .	. .	56952.200	. .
CORDAGES ET TOILES.					
Câbles de 50^m de long^r et de 0^m,021 de diam.	20.000	34 00	»	»	»
Câbles de 25^m . . *id.* . . . . . *id.*	10.000	17 00	»	»	»
Câbles de 18^m . . *id.* . . . . . *id.*	7.000	11 50	»	»	»
Traits de manœuvre de 3^m,20 de longueur et de 0^m,018 de diamètre.	0.650	1 10	»	»	»
Petites mailles de 60^m de longueur et de 0^m,009 de diamètre	3.850	6 30	»	»	»
Longes de 4^m,70 de longueur et de 0^m,012 de diamètre.	0.500	0 85	»	»	»
Demi-longes de 2^m,25 de longueur et de 0^m,011 de diamètre	0.230	0 40	»	»	»
Cordeau pour monter les scies, de 0^m,004 de diam. (au mètre courant) .	0.014	0 02	»	»	»
Cordeau à tracer, de 0^m,003 de diamètre (au mètre courant)	0.006	0 02	»	»	»
Ficelle de 0^m,001 de diam. (au mèt. cour.)	0.002	0 02	»	»	»
Sacs à terre.	0.250	0 25	»	»	100
OBJETS D'ÉCLAIRAGE.					
Boîte à briquet garnie	0.500	1 20	»	»	3
Amadou (au kilogramme).	»	4 00	»	»	»
Bougies . . . . *id*	»	5 00	»	»	»
Torches.	1.000	4 00	»	»	»
Tourteaux	0.510	0 35	»	»	»
Lanternes ordinaires..	0.420	1 50	»	»	»
Réchauds de rempart.	1.850	2 60	»	»	»
MATIÈRES DIVERSES POUR LA CONFECTION DES OUVRAGES.					
Acier	»	2 00	»	»	»
Fer A. 0^m,061 sur 0^m,014 pour cercle de roue.	»	0 45	»	»	»
Fer B. 0^m,000 sur 0^m,000 p^r frette de roue	»	0 50	»	»	»
Fer B. 0 020 sur 0 020 pour boulon. .	»	0 50	»	»	»
Houille de forge..	»	0 028	»		»
MATIÈRES DIVERSES.					
Étoupe (au kilogramme).	»	0 90	»	»	»
Goudron . . . *id*	»	0 60	»	»	»
Papier gris	»	0 50	»	»	»
Poix . . noire.	»	0 70	»	»	»
Poix . . résine.	»	0 50	»	»	»
Huile de navette.	»	1 00	»	»	»
Pinceaux de 0^m,122 pour goudronner. . .	0.180	1 25	»	»	»
Poids de la voiture chargée.	. . . .	. . .	. .	56952.200	. . .
Poids d'une voiture chargée	. . . .	. . .	. .	1898.40	. . .

41 PROLONGES.

1 UTILS ...vriers art.	1 en instruments de sape, armures, etc.		1 EN AGRÈS de la nacelle.		2 POUR LA SONNETTE. 1re		2 POUR LA SONNETTE. 2e		3. d'approvisionnements pour les ponts.	
Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k.		k.		k.		k.		k.		k.
1745.782	. .	1871.682	. .	1754.612	. .	1743.332	. .	1705.212	. . .	5210.626
»	»	»	»	»	»	»	»	»	3	60.000
»	»	»	»	»	»	»	»	»	6	60.000
21.000	»	»	»	»	»	»	»	»	18	126.000
»	»	»	15	9.750	»	»	»	»	300	195.000
11.550	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
6.000	»	»	10	5.000	»	»	»	»	120	60.000
4.140	»	»	15	3.450	»	»	»	»	180	41.400
2.100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
4.800	»	»	»	»	»	»	»	»	6000m	36.000
1.200	»	»	»	»	»	»	»	»	6000m	12.000
»	50	12.500	»	»	»	»	»	»	»	»
2.000	»	»	2	1.000	»	»	2	1 000	»	»
1.000	»	»	»	1.000	»	»	»	1.000	»	»
10.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
10.000	»	»	10	10.000	»	»	10	10.000	90	90.000
5 100	»	»	10	5.100	»	»	10	5.100	90	45.900
3.360	»	»	»	»	»	»	»	»	12	5.040
7.400	»	»	»	»	»	»	»	»	9	16.650
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1835.432	. .	1884 182	. .	1789.912	. .	1743.332	. .	1722.312	. . .	5958.616
»	. .	»	. .	. . . .	. .	. . . .	. .	. . . .	. . .	1986.200

DÉSIGNATION DES OBJETS.	14 PROLONGES (Suite).				
	1 en rechange pour les voitures.		1 pour le service particulier de la compagnie		
	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	Quantités.
1	20	21	22	23	24
		k.		k.	
Reports.	...	1712.640	...	1263.062	...
CORDAGES ET TOILES.					
Câbles de 50^m de long^r et de 0^m,021 de diam.	»	»	»	»	»
Câbles de 25^m . . *id.* . . . . . *id.*	»	»	»	»	»
Câbles de 12^m . . *id.* . . . . . *id.*	»	»	»	»	»
Traits de manœuvre de 3^m,20 de longueur et de 0^m,018 de diamètre	»	»	»	»	»
Petites mailles de 60^m de longueur et de 0^m,009 de diamètre	»	»	»	»	»
Longes de 4^m,70 de longueur et de 0^m,012 de diamètre	»	»	»	»	»
Demi-longes de 2^m,25 de longueur et de 0^m,011 de diamètre	»	»	»	»	»
Cordeau pour monter les scies, de 0,^{m}004 de diam. (au mètre courant)	»	»	»	»	»
Cordeau à tracer, de 0^m,003 de diamètre (au mètre courant)	»	»	»	»	»
Ficelle de 0^m,001 de diam. (au mèt. cour.)	»	»	»	»	»
Sacs à terre	»	»	»	»	»
OBJETS D'ÉCLAIRAGE.					
Boite à briquet garnie	»	»	»	»	»
Amadou (au kilogramme)	»	»	»	»	»
Bougies . . . . *id*	»	»	»	»	»
Torches	»	»	»	»	»
Tourteaux	»	»	»	»	»
Lanternes ordinaires	»	»	»	»	»
Réchauds de rempart	»	»	»	»	»
MATIÈRES DIVERSES POUR LA CONFECTION DES OUVRAGES.					
Acier	»	»	»	»	»
Fer A. 0^m,061 sur 0^m,014 pour cercle de roue	»	»	»	»	»
Fer B. 0^m,000 sur 0^m,000 p^r frette de roue	»	»	»	»	»
Fer B. 0 020 sur 0 020 pour boulon	»	»	»	»	»
Houille de forge	»	»	»	»	»
MATIÈRES DIVERSES.					
Étoupe (au kilogramme)	»	»	»	»	»
Goudron . . . *id*	»	»	»	»	»
Papier gris	»	»	»	»	»
Poix . . noire	»	»	»	»	»
Poix . . résine	»	»	»	»	»
Huile de navette	»	»	»	»	»
Pinceaux de 0^m,122 pour goudronner	»	»	»	»	»
Poids de la voiture chargée	...	1712.640	...	1263.062	...
Poids d'une voiture chargée	...	.....	...	.....	...



	1 HAQUET.		TOTAL des		OBSERVATIONS.
	Quantités.	Poids.	Quantités.	Poids.	
	28	29	30	31	32
		k.		k.	
2	. . .	1744.822	. . . .	82801.304	
	»	»	3	60.000	
	»	»	6	60.000	
	»	»	21	147.000	
	»	»	315	204.750	
	»	»	3	11.550	
	»	»	142	71.000	
	»	»	213	48.990	
	»	»	150m	2.100	
	»	»	6800m	40.800	
	»	»	6000m	13.200	
	»	»	150	37.500	
	»	»	11	5.500	
	»	»	»	4.000	
	»	»	»	20.000	
	»	»	120	120 000	
	»	»	120	61.200	
	»	»	20	8.400	
	»	»	13	24.050	
	»	»	»	15.000	
	»	»	»	120.000	
	»	»	»	15 000	
	»	»	»	45.000	
	»	»	»	90.000	
00	»	»	»	5.000	
	»	10.000	»	10.000	
00	»	»	»	0.200	
	»	4.000	»	4 000	
00	»	»	»	5.000	
	»	»	»	2.400	
	1	0.180	1	0.180	
52	. . .	1759.002	. . . .	84053.124	
.	. . .	. . . .	. . . .	. . . . . .	

La prolonge vide du modèle de 1825, sans essieu porte-roue, pesait 700 k. 00, mais, en 1838, on a transformé les fuseaux de ridelle en planches de côté assemblées sur des ranchets en fer, ce qui a porté le poids de la prolonge à 782 k.; en 1845, on a adopté les roues du chariot d'artillerie, le poids de la nouvelle voiture a été de 795 k. 00; enfin, en 1850, on a adopté l'avant-train du chariot d'artillerie de manière à rendre identique la prolonge avec ce chariot, le poids de la prolonge s'est trouvé être de 741 k. 00, mais le tirage de la nouvelle voiture est moins grand que celui de la voiture de 1838.

L'augmentation du poids des nouvelles caisses provient: de l'augmentation de l'épaisseur des planches et des compartiments qu'on y a ajoutés; le dessus des caisses pour compagnie a été disposé de manière à recevoir les caisses de chevaux de bât; leur poids, qui était de 200 k., s'est élevé à 298 k.

[redacted]

§ IV.

DU CHEVAL ; SON AGE ; SES DÉFAUTS ; SA NOURRITU QU'IL EXIGE. — FERRAGE ; ATTELAGE ; HARNAC EMPLOI DU MULET ET DU BOEUF. — PLACES QUE LE MULETS ET BOEUFS OCCUPENT A L'ÉCURIE ET AU B DÉSINFECTION DES ÉCURIES ET DES HARNAIS.

—

704.—Age du cheval. — Il se connait principale spection des *dents incisives* de la mâchoire inférieur

Chaque mâchoire a 6 dents incisives, savoir : 2 pince, 2 mitoyennes et 2 coins; plus 12 dents mâcheli laires, et en outre, chez les chevaux, 2 crochets.

De 2 ans ½ à 3 ans, les premières pinces de lait sont remplacées par 4 autres pinces, ou dents de ch pince qui est *creuse* tandis que les autres dents sont nonce un cheval de cet âge.

De 3 ans ½ à 4 ans, les mitoyennes tombent ; alors les mitoyennes sont creuses, et les coins sont pleins.

De 4 ans ½ à 5 ans, les coins tombent ; alors le che ses dents, et les incisives sont creuses.

On peut compter 18 mois pour le *rasé* de chaque dents de la mâchoire inférieure ; ainsi : les pinces s 4 ans ½ de la muraille externe, et à 6 ans de la mura les mitoyennes à 5 ans ½ de la muraille externe, et l'autre ; les coins à 6 ans ½ de l'une, et à 8 ans de l'aut

Les dents de la mâchoire supérieure, plus fortes raser le double de temps de celles de la mâchoire inféri les pinces sont rasées à 6 et 9 ans, les mitoyennes à et les coins vers 8 et 12 ans. A cette époque le chev plus *marquer*, et son âge ne se reconnait plus ultérieu des indices assez incertains.

Une dent étant rasée, sa *table* ne doit plus présent avec un point noir appelé *germe de fève ;* cependant, par exception : aussi faut-il examiner l'état des murai férence à celui de la table.

Un cheval ne peut rendre aucun service avant l'âge demi, et il ne convient même pas de le faire travailler a il est rare qu'après 12 ans il puisse être encore employ

705.— Choix du cheval ; ses défauts.—On doit plus grand soin, et même de la méfiance, dans le *choix* d

La meilleure *taille* des *chevaux de trait* est de 1m,(et celle des *chevaux de bât* 0m,05 de moins.

›n doit d'abord *examiner* le cheval au repos à l'écurie, et en-
e observer dehors ses aplombs, et la facilité de ses mouvements
s les diverses allures, en empêchant le vendeur de le placer
e l'exciter par des coups ou des cris; les yeux doivent être vifs
sains, les jambes sèches et non engorgées, les jarrets forts et
ges, les pieds bien placés et proportionnés, la corne saine et
pre à un bon ferrage.

l faut *rejeter* tout cheval haut sur ses jambes, étroit, efflan-
·, grêle, ou long-jointé, ou auquel on trouverait les *tares* ou
ectuosités suivantes : d'être arqué, bouleté, éreinté, boîteux,
voir les épaules chevillées, les pieds rampins, encastelés, com-
;, ou cerclés, les molettes chevillées, enfin l'éparvin calleux,
arvin de bœuf, les courbes, les jardons, les jardes, les suros,
fusées et les grappes.

Toutes ces tares sont des cas de réforme, ainsi que l'usure et
blessures graves.

Lorsqu'on achète un cheval, on exige ordinairement du ven-
ır un *acte de vente*, avec garantie, pendant quarante jours,
iprenant la morve, la pousse, la courbature, les cornages, l'im-
bilité, l'épilepsie, la boiterie du vieux mal, le tic, la fluxion
·iodique.

Le *signalement* d'un cheval doit être daté et comprendre le
e, l'âge, la taille, la couleur de la robe, et surtout les marques
·ticulières.

La *mort* de tout cheval doit être constatée par procès-verbal
ssé par le sous-intendant militaire ou par le magistrat civil du
ı où l'on se trouve.

'06. — Nourriture du cheval. — Les substances que l'on
ıne à manger au cheval peuvent être classées à peu près ainsi,
· ordre de valeur nutritive :

1° Les *céréales* : blé, orge, avoine, seigle, etc.;

2° Les *herbacées* : luzerne, trèfle rouge, sainfoin, etc.;

3° Les *plantes légumineuses* : pois, lentilles, fèves, haricots,
sces, etc.;

4° Les *racines* : carottes, bettes, pommes de terre, etc.

Il importe de ne *pas trop nourrir* les chevaux et de changer
ır régime très-progressivement. En campagne, ne les faites ja-
ıis manger avant de commencer un travail accéléré; après des
orts violents et soutenus, ne leur offrez pas des aliments trop
pétissants, mais de la paille. Ne les faites jamais boire trop en
eur, à moins qu'ils ne reprennent de l'exercice sur-le-champ.
ıissez-leur toujours la plus grande portion d'aliments pour la
it.

Le bon *foin* doit être vert, d'une odeur agréable, légèrement

aromatique, d'une saveur douce et sucrée, fin, sec, et un peu cassant. Il faut, autant que possible, qu'il soit consommé de 2 mois à 2 ans de récolte. S'il est de mauvaise qualité, mouillez-le d'eau salée.

La *paille* doit être de froment non barbu, d'un beau jaune doré, et non mouillée, fine et médiocrement grande. On peut la donner nouvelle sans inconvénient ; n'employez la paille d'avoine, d'orge, de seigle, ou de chaume, qu'à défaut de paille de froment.

L'*avoine* doit être pesante, lisse, et sans mauvaise odeur : sa couleur est sans importance ; il faut qu'elle ait au moins 4 ou 5 mois de récolte. Si vous la recevez au poids, veillez à ce qu'elle ne soit ni humide, ni remplie de pierres ; si c'est à la mesure, refusez celle qui pèserait moins de 40 kil. l'hectolitre, et moins de 42 kil., si elle est nouvelle.

Le *son* doit provenir de la mouture du froment. Il faut qu'il soit frais, récent, farineux, inodore, et d'une saveur douce. Il s'altère au bout de 3 ou 4 mois au plus de conservation. Le son ayant une saveur aigre doit être rejeté.

L'*eau* doit être claire, limpide, inodore, et dissolvant le savon. Les eaux de pluies, fraîchement recueillies, et les eaux courantes, sont les meilleures : les plus mauvaises sont les eaux de puits et les eaux croupissantes. Si l'eau est plus froide que l'air, et qu'on n'ait pas le temps de lui laisser prendre sa température, on devra y ajouter du son.

Le foin *se substitue* à la paille pour $\frac{1}{2}$ en poids ; la farine d'orge à l'avoine pour les $\frac{3}{4}$ en poids, et le son pour le double en volume.

En cas de nécessité, on admet le remplacement du foin par la luzerne et le sainfoin en tout ou en partie, et par le trèfle pour $\frac{1}{3}$ seulement.

On admet aussi en mélange avec l'avoine, pour $\frac{1}{2}$, l'orge, la vesce, la bisaille, les fèves, les féveroles, le maïs, l'épeautre, les pois, et le seigle, en faisant concasser ou tremper dans l'eau celles de ces substances qui sont très-dures.

A la guerre, les plantes vertes sont toujours critiques pour le cheval au commencement de leur emploi ; les céréales sont trop nourrissantes, il faut en ôter les épis : les racines nourrissent bien le cheval sans le débiliter. Le meilleur vert est l'escourgeon, ou encore le genêt épineux dont on pile les tiges. L'herbe de pré nourrit peu. Le sainfoin, la luzerne et surtout le trèfle exposent à la météorisation. Il ne faut employer qu'à la dernière extrémité les jeunes pousses, les bourgeons, les feuilles et les écorces d'arbres.

La *ration de fourrage vert* est de 40 kil. par jour pour un cheval

En campagne, lorsqu'on va en fourrageurs, on estime que quat

chevaux traîneront la nourriture de quarante pour vingt-quatre heures, et qu'un cheval ne portera à dos que quatre rations.

Rations de fourrages secs. (*Voyez* pag. 486).

707. — Soins a donner au cheval.—Le cheval a besoin de repos autant que de nourriture. En cantonnement, il faut le placer dans les écuries les plus sèches et les plus aérées, et lui donner de la litière sèche et propre. Au bivouac, il est très-important d'abriter le cheval, autant que possible, de la pluie, des changements brusques de température, du vent, de l'humidité et des insectes.

En route, et en campagne, examinez le harnachement et le chargement, avant chaque départ, et pendant chaque halte; visitez aussi les pieds des chevaux. En arrivant au gîte, déchargez-les immédiatement, ôtez la croupière, débouclez le poitrail, etc.; mais desserrez seulement les sangles, laissez la couverte s'ils ont chaud, et ne les faites bouchonner que lorsqu'ils seront séchés; examinez sans retard s'il ne leur est survenu aucune tumeur ou blessure, visitez tous les jours l'état des pieds, de la ferrure et des ganaches.

Pour le *pansage*, si les chevaux ont beaucoup sué, insistez sur l'étrille; s'ils ont marché dans la boue, insistez sur le bouchon aux jambes; par les temps de sécheresse et de poussière, insistez sur l'éponge aux yeux, aux naseaux, au fondement, au fourreau et à la bouche.

Les bains de rivière délassent très-efficacement les chevaux, et raffermissent leurs jambes : il faut toujours les faire bouchonner en sortant de l'eau.

En général, tous les soins de pansage et de propreté doivent être exécutés plus scrupuleusement à proportion que les chevaux manquent des autres commodités nécessaires à leur santé.

708.— Ferrage. — Il est de la dernière importance en route, et surtout en campagne.

Le fer doit garnir le pied légèrement en dehors, et être juste en dedans. Les éponges doivent être généralement courtes et minces. Les fers de devant doivent être étampés en pinces; ceux de derrière en talons, plus gras en dehors, plus maigres en dedans. Il faut n'abattre de la muraille que ce qui est nécessaire pour que le fer porte bien, ne jamais parer la sole et rarement la fourchette, ne râper que les rivets et pas la muraille, empêcher que le fer ne soit appliqué trop chaud, ou laissé trop longtemps sur le pied. Le fer doit porter également partout sur la muraille et point sur la sole.

Il faut 2 heures à un maréchal et à un manœuvre pour ferrer un cheval des quatre pieds.

Les 4 fers pèsent ensemble 3 kil., et sont fixés par 32 clous de

100 pour 2 kil. Trois ouvriers peuvent forger 100 fers dans une journée de 16 heures de travail.

On doit toujours, en entrant en campagne, avoir une ferrure de rechange par cheval, avec le double des clous nécessaires pour la placer, et de plus, des clous à glace aux approches de l'hiver.

709.—HARNACHEMENT ; ATTELAGE. — Les précautions essentielles relatives au harnachement et à l'attelage des chevaux, sont de ne pas seller trop en avant ; de s'assurer souvent que la couverte ne comprime pas le garrot ; de disposer et d'élever la charge de derrière de façon à ne pas blesser le rognon ; de ne pas souffrir, en marche, que les hommes descendent de cheval et remontent fréquemment, de ne négliger aucune occasion de faire sécher et battre les couvertes ; de faire tenir propre le harnachement, et d'en visiter souvent les boucles, les lanières les chevilles, l'es des gourmettes, etc.; de maintenir la souplesse des cuirs, en les graissant avec de l'huile de pied de bœuf, etc., etc.

Si le cheval *maigrit*, il faut clouer avec soin, aux bandes de l'arçon, des panneaux faits avec de la grosse toile et rembourrés avec du foin.

Si le cheval se *blesse sur les côtes*, il faut, lorsqu'on a ployé la couverte, garnir d'une toile, la partie qui frotte sur la blessure, puis relever la selle par des demi-panneaux qui portent sur la partie saine seulement : le cheval pourra se guérir ainsi en marchant.

Si le cheval se *blesse sur le garrot*, il faudra élever la selle de l'avant avec des demi-panneaux, garnir de même sa couverte d'un linge, et diminuer le poids sur le devant de la selle.

S'il se *blesse sur le rognon*, il faut ployer la couverte plus courte, afin qu'elle ne touche pas la plaie, diminuer le poids de la charge et la relever de manière qu'elle ne porte pas sur la partie malade.

S'il est *blessé par la croupière*, on la desserrera, on la garnira de linge, ou même on l'ôtera tout à fait.

S'il est *blessé par les sangles*, cela provient toujours, ou de ce que la selle est trop en avant, ou de ce que la sangle est trop sèche et trop dure : dans le premier cas, on sellera plus en arrière; dans le deuxième, on gratera l'arête de la sangle et on la graissera, ou bien on la garnira de toile ou de peau de mouton.

S'il se *blesse à la bouche*, on devra abaisser ou élever le mors, ouvrir ses branches supérieures, descendre le filet, etc., etc.

Pour que les chevaux soient *bien harnachés*, il faut que le collier soit un peu aisé à l'encolure, et qu'on puisse passer la main ouverte entre la partie inférieure du collier et le poitrail ; que les plates-longes et les fourreaux soient sur leur plat ; que le bras de haut de l'avaloire corresponde à la partie supérieure des hanches

jue le bras du bas soit à 3 ou 4 centimètres au-dessous de la
ıte des fesses.

)uand un trait s'affaiblit, et qu'on ne peut pas le changer, on
. le mettre aux chevaux qui sont le plus en avant.

)ans les mauvais pas, il faut que les conducteurs restent à che-
, et même que des hommes montent chaque sous-verge.

.e *poids* à tirer par cheval en campagne, outre la voiture, ne
t pas excéder 250 à 300 kil.; il ne paraît pas que le cheval
rgé ou attelé puisse fournir plus de 12 à 14 lieues par jour.
ne manière continue, encore faut-il alors qu'il soit très bien
ɡné. Les marches de nuit doivent être surtout évitées; il est
férable de presser l'allure pendant le jour.

.a *charge* doit être bien fixée au *bât*, et celui-ci également
n attaché au corps de l'animal, de manière à éviter les oscilla-
ıs pendant la marche. Il faut rapprocher la charge du garrot,
ter qu'elle ne soit trop élevée, et donner à son axe une incli-
son d'autant plus forte du devant à l'arrière que le poids est
s considérable. Il importe à la conservation du rembourrage
: les bâts ne soient enlevés que 2 heures après l'arrivée au gîte.
ils soient exposés et séchés au soleil, battus légèrement, et te-
; très-propres. Le rembourrage doit être refait tous les 3 à 4
is.

710.—Emploi du mulet.—Le *mulet* peut rendre des services
l'âge de 3 ans, et travailler jusqu'à 25. Il peut porter de 100
50 kil., à raison de 8 lieues par jour; mais on réduit ordinai-
ıent sa charge à 100 kil. en campagne. Il est moins propre à
:r qu'à porter, comparativement au cheval. Le mulet est ro-
ıte, sobre, craignant peu la chaleur, facile à nourrir, et cepen-
ıt délicat sur le choix de l'eau; il est rarement malade, mais
affections sont aiguës et souvent mortelles.

711.—Emploi du boeuf.—Les *bœufs*, depuis l'âge de 3 ans,
juel ils ont pris tout leur accroissement, peuvent être utilisés
:c avantage, surtout dans les pays de montagnes. On les attèle
: les cornes, ou par les épaules. Dans les parcs de réserve, ces
ımaux sont susceptibles de rendre de grands services, indépen-
ımment du parti qu'on peut en tirer, en cas d'urgence, pour la
ırriture des troupes. Ils ne demandent pas autant de soins que
chevaux; néanmoins, il convient de les étriller et de les laver
ıs les jours. La nourriture qu'ils préfèrent est l'orge bouillie,
les fèves concassées, mélangées avec du sel. On leur donne aussi
foin.

712.—Places que les chevaux, mulets et boeufs occupent
l'écurie et au bivouac. — *L'espacement* des chevaux dans
ı écuries est de $1^{m},45$; il peut, exceptionnellement, être réduit

[redacted]

à $1^m,40$, lorsque avec cet espacement, les dimensions de l'écurie permettent de donner à chaque cheval 20 mètres cubes d'air.

Les *écuries simples* ont $6^m,00$ de largeur dans œuvre.

Les *écuries doubles*, les chevaux placés croupe à croupe, ont $10^m,40$ de largeur dans œuvre ; on peut cependant utiliser celles qui n'ont que $8^m,30$ de largeur.

Les écuries doubles, les chevaux placés tête à tête, doivent avoir $12^m,00$ de largeur dans œuvre.

La hauteur sous plafond doit être de $5^m,00$. On peut utiliser les écuries existantes ayant moins de hauteur, en augmentant au besoin l'espacement des chevaux, de manière à ménager pour chaque cheval une capacité de 20 mètres cubes d'air.

Les portes des écuries doivent, autant que possible, avoir $2^m,00$ de largeur sur $2^m,60$ de hauteur : il faut tâcher d'en ménager à chaque extrémité pour la ventilation.

Les croisées doivent être nombreuses ; chercher à en établir une de 3 en 3 chevaux. Le bas des fenêtres est placé à $3^m,00$ au-dessus du sol.

Pour assainir certaines écuries, établir des ventouses supérieures ou cheminées d'appel en arrière des chevaux et dans l'axe du passage; il faut qu'elles puissent se fermer à volonté.

Le *sol* des écuries doit avoir une pente de la tête à la croupe des chevaux de $0^m,02$ par mètre au minimum, et de $0^m,03$ au maximum ; il doit toujours être tenu proprement et garni de litière, que l'on renouvelle chaque semaine.

Les *mangeoires* sont en bois, en pierre ou en fonte ; celles en bois seront divisées par cheval. Elles ont $0^m,20$ de profondeur, leur largeur est de $0^m,30$ en haut et de $0^m,24$ au fond ; leur arête supérieure est à $1^m,10$ au-dessus du sol.

Les fuseaux des *râteliers* doivent être espacés entre eux d'environ $0^m,08$; leur pied à $0^m,30$ au-dessus du plan supérieur de la mangeoire.

Les chevaux sont séparés les uns des autres, par un, au moyen de *bat-flanc*.

Il convient, en cantonnement, de choisir les écuries dont les dimensions se rapprochent le plus de celles-ci qui sont indiquées par les règlements.

On doit éviter les écuries isolées, trop exposées au soleil et aux courants d'air.

Il ne faut pas mettre trop de chevaux dans un même local. Les écuries pour 12 à 15 chevaux valent mieux que celles pour 30 ou 40.

On peut admettre que les *mulets* se placent dans les écuries comme les chevaux, et qu'ils occupent tout au plus le même espace.

Les *bœufs* se rangent en sens inverse des chevaux, c'est-à-dire

vers la muraille : ils occupent 2m,30 de longueur sur 1m,00 devant leurs auges.

uacs sont toujours dangereux. Il faut, en choisissant ement, avoir soin d'éviter, autant que possible, les cou- les terrains humides, etc., etc..., et préférer les lieux t offrir un abri, de bonne eau, du bois, des fourra- u reste, les piquets auxquels on attache les chevaux, et les bœufs, doivent être espacés d'après les distances i-dessus pour les écuries.

ÉSINFECTION DES ÉCURIES ET DES HARNAIS. — Il faut er à grande eau les murs et le sol des *écuries*; laver u de savon vert les mangeoires, les râteliers et tous les rrés ; laver avec une dissolution de 1 partie de potasse ce dans 15 parties d'eau les bois ferrés comme seaux , c.; et blanchir les murs à l'eau de chaux ; ensuite on migation de chlore en mettant, par écurie de 15 à 20 ne terrine contenant un mélange de 50 grammes de sel le 12 grammes d'oxyde noir de manganèse, sur lequel 5 grammes d'acide sulfurique concentré qu'on aura aravant dans 25 grammes d'eau : la terrine étant pla- s charbons incandescents, on fermera hermétiquement ndant 12 heures.

ussi laver les *harnais*, les effets, et, en un mot, tout ce r, corne ou chanvre, dans une solution concentrée de bien de 100 grammes de chlorure de chaux par 4 litres pour surcroît de précaution, suspendre ces harnais dans l'on fait la fumigation. Les peaux, les tissus de laine s doivent être lavés dans une forte lessive de cendres, et i est métal doit être brossé avec une dissolution de sa-

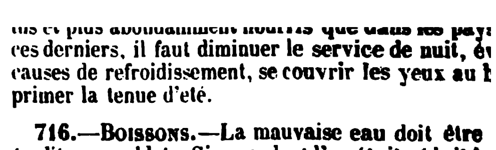
---

§ V.

CTIONS MÉDICALES ET VÉTÉRINAIRES SUCCINCTES.

HYGIÈNE MILITAIRE.

Une qualité essentielle du soldat et du cheval étant la à supporter les fatigues et les privations, il importe de u de guérir promptement tout dérangement de santé qui s mettre hors d'état de continuer leur service. Les no- tes sur la manière de traiter, par des procédés faciles, nts qui arrivent le plus communément aux hommes et ux, à l'armée, pourront être utiles aux officiers du génie


tus et plus abondamment nourris que dans les pays
ces derniers, il faut diminuer le service de nuit, év
causes de refroidissement, se couvrir les yeux au b
primer la tenue d'été.

716.—Boissons.—La mauvaise eau doit être
terdite aux soldats. Si cependant l'on était réduit à
drait la mêler avec du vin, de l'eau-de-vie ou du
l'on manquait d'eau tout à fait, il faudrait faire m
mes de jeunes pousses d'arbres, des feuilles, des
mener dans la bouche des balles de fusil, ou de peti
d'exciter la salivation. Il est très-essentiel d'empê
de boire trop d'eau en marchant. L'eau-de-vie pu
tite quantité à la fois, convient particulièrement
pendant les nuits froides et humides de l'hiver ;
ajouter 6 à 7 parties d'eau.

717.—Marches. — On évite beaucoup de fatig
en ayant soin que la vitesse des têtes de colonnes
surtout extrêmement uniforme.

On doit faire en sorte que la troupe arrive au g
l'ardeur du soleil ; et au moins, d'ordonner deux
s'il faut qu'elle marche toute la journée.

En hiver, pendant un froid très-rigoureux, il fau
empêcher les hommes qui paraissent engourdis de
pour se coucher, et d'approcher trop vite du feu
vent au gîte : s'ils ont quelques parties gelées, on
cement avec de la neige, de l'eau glacée ou du
qu'elles recouvrent la chaleur et le mouvement.

Il est très-important qu'ils soignent leurs pieds avec la plus crupuleuse attention, qu'ils ne négligent pas la moindre écorhure qui s'y manifesterait, et qu'ils enveloppent de toile la partie lessée.

TRAITEMENTS DE QUELQUES MALADIES EXTERNES.

718. — Furoncle (clou). — Calmer l'inflammation locale, au noyen de cataplasmes émollients de mie de pain et de farine de raine de lin, bouillie dans de l'eau, ou mieux dans une décoction e mauve ou de son; ou bien encore, employer de l'onguent de la nère, du suif ou de la graisse non salée.

719. — Gale. — Se frotter, matin et soir, avec 6 grammes de otion sulfureuse, composée de : 12 grammes de sulfure de potasse. litre ½ d'eau et 2 grammes d'acide sulfurique; ou bien avec 2 rammes de pommade soufrée, formée de : 6 grammes de soufre sulimé lavé, 3 grammes de sel marin, et 24 grammes de graisse.

Le logement des galeux doit toujours être tenu à une températaure élevée.

La gale étant très-contagieuse, il faut bien lessiver, et exposer à la vapeur de soufre, les effets des hommes qui en ont été ateints.

720. — Brulure. — S'il n'existe qu'une simple irritation à la peau, avec rougeur, chaleur et douleur, il suffit de plonger la parie brûlée pendant plusieurs heures dans de l'eau fraîche qu'on enouvelle à mesure qu'elle s'échauffe, et en y ajoutant, s'il se eut, 2 cuillerées d'extrait de saturne (acétate de plomb) par litre l'eau.

Si la partie brûlée présente des ampoules, on emploie d'abord le raitement qui précède; ensuite, on pique les ampoules pour doner issue à la sérosité, et l'on applique des compresses de cérat, le graisse et de beurre non salé.

Enfin, si la peau brûlée est détruite, on fait d'abord usage des leux traitements ci-dessus, et l'on panse ensuite les plaies avec de la charpie, sur laquelle on étend beaucoup de cérat, ou un mélange en parties égales d'huile et de jaune d'œuf. Comme dans ce dernier cas la fièvre se déclare ordinairement, il faut observer la diète. et prendre des boissons adoucissantes.

721. — Hémorragie. — Avant d'arrêter une hémorragie, il faut laisser couler une quantité de sang égale à celle qu'on obtiendrait par une forte saignée; ensuite, on applique sur la partie ouverte un peu de charpie avec une compresse pliée en 8 ou 10 doubles. le tout humecté avec de l'eau salée, et maintenu au moyen d'une bande ou d'un mouchoir.

Dans les fortes hémorragies, il faut exercer une compression au-dessus de la plaie ; pour cela, on met dans une des compresses deux morceaux de planche ou de tuile, l'un du côté de la plaie, l'autre du côté opposé, et l'on serre fortement cet appareil avec une bande ou une courroie passant sur les compresses seulement, et non sur les corps durs.

722.—Contusion.—Appliquer, le plus promptement possible, un assez grand nombre de sangsues sur la partie contuse ; et, à défaut de sangsues, la plonger pendant plusieurs heures dans de l'eau froide ou glacée ; ensuite la recouvrir d'un cataplasme émollient de mie de pain, ou de farine de lin.

723.—Plaies contuses.—Laver ces plaies avec de l'eau froide et de l'eau salée, au moment de la blessure, puis les recouvrir avec de la charpie et une compresse assujettie au moyen d'une bande.

724.—Entorse.—Plonger, de suite après l'accident, le membre malade dans de l'eau très-froide pendant au moins 4 heures, puis le tenir continuellement enveloppé avec une compresse et une bande qu'on humectera souvent avec de l'eau salée ou vinaigre froide ; ou mieux encore, appliquer une trentaine de sangsues, et, après leur chute, employer des cataplasmes émollients.

TRAITEMENTS DE QUELQUES MALADIES INTERNES.

725.—Diarrhée.—Se tenir chaudement ; s'envelopper le ventre avec de la laine ; ne manger qu'un peu de soupe, et boire de l'eau de riz ou de la tisane de chiendent.

726.—Coliques nerveuses. — Lorsque des boissons froides les ont produites, il suffit ordinairement, pour calmer ces coliques, de boire de l'eau de gomme arabique ou de l'eau sucrée bien chaude : si elles se sont déclarées après avoir pris des aliments de mauvaise qualité, il faut boire du vin avec modération, et faire usage de tisane de chicorée sauvage, de gentiane ou de patience.

727.—Asphyxie par l'eau.—Couper les vêtements du noyé, en le couchant sur le côté droit dans un lit bas, un peu plus élevé vers la tête que vers le pied, et placé dans une chambre où il y a du feu ; soutenir la tête par le front, et la faire pencher légèrement ; faire sortir l'eau qui se trouve dans la bouche et dans les narines, en écartant les mâchoires.

Promener sous le nez des allumettes soufrées, ou de l'ammoniaque, ou bien chatouiller les narines avec la barbe d'une plume.

Appliquer des briques chaudes à la plante des pieds ; friction-

r le corps avec de la flanelle chaude, puis avec un linge trempé ns de l'eau-de-vie camphrée ou dans du vinaigre.

Insuffler de l'air dans les poumons, avec un soufflet, par une s narines, pendant que l'autre est fermée.

Donner un lavement formé de 3 parties d'eau et 1 partie de vi- igre, ou un lavement d'eau contenant 9 grammes de sel en dis- 'ution.

Si le noyé ne se rétablit point, lui faire brûler sur le creux de stomac, sur les cuisses et sur les bras, de petits morceaux d'a- idou, de linge ou de papier.

Si son état s'améliore, lui faire boire, de 5 en 5 minutes, une illerée d'eau-de-vie camphrée, ou d'eau de Cologne, coupée avec ux parties d'eau.

Si ces boissons provoquent des envies de vomir, administrer 2 3 grains d'émétique dans un verre d'eau.

Il faut souvent 8 à 10 heures de soins pour rétablir la santé in noyé.

728.—ASPHYXIE PAR LA CHALEUR.—Placer l'asphyxié à l'om- :, dans un endroit frais, et agiter l'air devant sa bouche.

Le déshabiller ou détacher ses vêtements; le coucher sur le dos, tête un peu plus élevée que le reste du corps.

Faire avaler un mélange de parties égales d'eau et de vinaigre de limonade.

Irriter la plante des pieds, la paume des mains et l'épine du s, avec une forte brosse en crins, ou avec de l'eau chaude; cha- iiller aussi les narines avec la barbe d'une plume, ou de l'am-)niaque.

Donner un premier lavement d'eau froide mêlée de $\frac{1}{3}$ de vinai- e, et, quelques minutes après, un deuxième lavement préparé ec de l'eau, 9 grammes de sel marin, et 3 grammes de sel d'ep- m (sulfate de magnésie).

Si l'asphyxie ne diminue pas, appliquer 10 sangsues aux tempes.

Insuffler l'air dans les poumons.

729.—ASPHYXIE PAR LE FROID.—Oter les vêtements de l'as- iyxié, lui frotter tout le corps avec de la neige, du drap ou une ionge trempée dans de l'eau glacée, puis avec de l'eau dégour- e, enfin avec de l'eau tiède, ou bien plonger le malade dans un iin d'eau froide que l'on réchauffe peu à peu.

Ensuite faire des frictions avec de l'eau-de-vie sur la poitrine sur le ventre, en les dirigeant vers les extrémités.

Irriter la plante des pieds, la paume des mains et l'épine du dos rec une brosse. Chatouiller les narines.

Insuffler de l'air dans les poumons.

Promener sous le nez des allumettes soufrées, ou de l'ammoniaque.



en plein air ; lui faire respirer de l'ammoniaque o
che, jusqu'à ce qu'il donne signe de vie ; l'envel
couverture de laine, le déposer sur un brancard,
légères frictions aux tempes avec un linge imbibé
l'asphyxie n'a pas été forte, ces premiers soins su
cas contraire, il faudra transporter, le plus tôt p
lade dans un lit bien chaud.

La promptitude des soins donnés aux asphyxiés
garantie de succès.

Il arrive souvent que le lendemain d'une explos
s'asphyxient encore dans les rameaux en 5 à 6 m

2° *Par le manque d'air.*— Cette cause d'aspl
sente presque jamais, attendu que l'on est averti
rable devient rare au fond d'une galerie par la lu
de brûler, et que les hommes résistent bien plus lo
Du reste, on peut donner aux asphyxiés les mêm
dessus.

Il y a des terrains, comme celui de Belle-Croix,
très-dangereux pour le mineur, parce qu'il s'en d
carbonique quand on les fouille.

TRAITEMENTS DE QUELQUES MALADIES DES

731.—On reconnait généralement qu'un cheval
symptômes suivants : la toux sèche et fréquen
d'humeur par les naseaux, l'engorgement des glar
che, surtout leur adhérence et leur sensibilité, l'i
tristesse, le dégoût des aliments, l'abattement,
flancs, le poil piqué, la fièvre

très-fréquente. Pour le guérir, il suffit souvent de la promenade en main, au pas, de frictions sèches au bouchon sous le ventre, et de lavements émollients, le tout suivi de quelques jours de régime.

Aussitôt qu'un cheval *boite*, il faut examiner si une pierre ou un clou en sont cause, et les enlever. Quand la claudication continue, il faut laisser le cheval en arrière, car on rend souvent sa guérison impossible en le faisant suivre. Si le pied est très-chaud, sans être le siége d'aucun mal particulier apparent, et que le cheval soit triste, sans appétit, avec la fièvre, le cheval est *fourbu*; on doit aussi le laisser en arrière, le mettre à la diète et au régime, et enfin le saigner à jeun.

Les *écarts*, les *distensions* de ligaments, les *plaies* ou *tumeurs* aux membres, les *blessures* par les armes, sont des accidents graves qui exigent les soins d'un vétérinaire ; on doit se borner préalablement à tenir les plaies et les blessures propres, au moyen de lavages d'eau tiède, et à les preserver du contact de l'air en les entourant d'étoupes sèches qu'on renouvelle une fois par jour.

Les *fractures* aux membres sont sans remède.

Il faut s'attacher soigneusement à prevenir toute cause de *blessure* par le harnachement, surtout aux *rognons* et au *garrot*. A la moindre apparence de tumeur, pratiquer de fréquentes lotions d'eau fraîche acidulée, et appliquer, s'il se peut, sur la partie un gazon imbibé de vinaigre, et enfin raffermir les tissus par deux ou trois frictions d'eau-de-vie camphrée. Si le mal empire, débarrasser le cheval de tout ce qui le blesse, jusqu'à parfaite guerison, tout en continuant les lotions et les frictions : si neanmoins la tumeur augmente encore, remettre le cheval à un vétérinaire.

Les *écorchures* causées immediatement par le harnachement doivent être soignées de la même manière que ci-dessus : la plaie étant d'une bonne nature et commençant à se guérir, des lotions de sous-acétate de plomb en hâteront la cicatrisation.

§ VI.

EMPLOI DES TROUPES DU GÉNIE DANS LA CONSTRUCTION, L'ATTAQUE ET LA DÉFENSE DES OUVRAGES DE CAMPAGNE ; DANS L'ATTAQUE ET LA DÉFENSE DES PLACES ; DANS LA CONSTRUCTION, LA RÉPARATION ET LA DESTRUCTION DES ROUTES, ETC., ETC.

732.—EMPLOI DES TROUPES DU GÉNIE, ETC., ETC.—Elles sont chargées de l'exécution des travaux de campagne, tels que : épaulements, tranchées, redoutes, fortins, blockhaus, têtes de ponts, lignes et camps retranchés, digues d'inondation, défenses accessoi-



et CHAP. X, p. 467.)

Pour tous ces travaux, on adjoint aux soldats d
bre suffisant de travailleurs d'infanterie qui reçoi
ment la même haute-paie que les premiers.

Dans les expéditions outre-mer, il est fort utile
les bâtiments d'avant-garde, des détachements de
à exécuter les premiers travaux nécessaires pour
de débarquement.

On emploie les troupes du génie dans les march
passages pour l'armée et pour les convois, à cons
ou détruire les routes, les ponts, les digues, etc. :
alors réunies en nombre suffisant à l'avant-garde
garde ; mais lorsqu'il n'y a pas de ces travaux à
marchent ordinairement avec l'état-major général

Pl. I. **733.— CONSTRUCTION DES ROUTES.** — *Une r*
généralement : de la *chaussée* formée sur encais
pavé, soit en empierrement ; de deux *accotemen*
deux *talus* ; et, selon les circonstances, d'un ou d

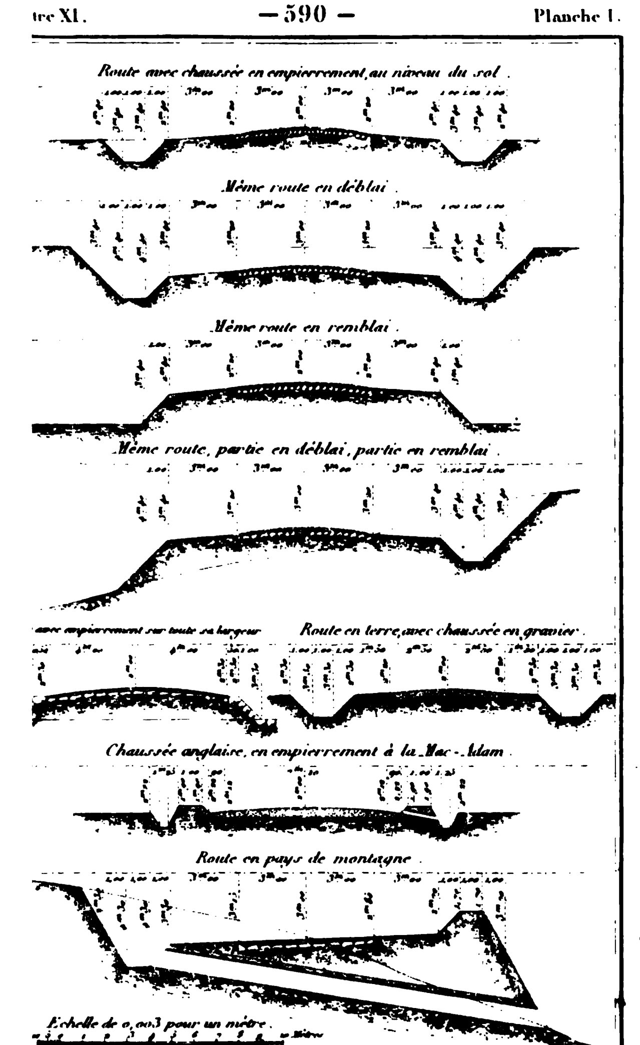
Aux routes de 18 à 20^{m} de largeur, on donne 9 à
sée, et 4 à 6^{m} aux accotements.

A celles de 10 à 12^{m} de largeur, on donne 6^{m} à
à 6^{m} aux accotements.

Idem 8^{m}. . . . *id.* . . . 5^{m} *id.* . . . 3^{m} *id.*

Enfin, 6 à 7^{m} *id.* . . . la chaussée les occupe

734.—ROUTES EN PAYS DE PLAINES OU PEU AC
leur donne ordinairement l'un des premiers profils



Route avec chaussée en empierrement, au niveau du sol.
Même route en déblai.
Même route en remblai.
Même route, partie en déblai, partie en remblai.
avec empierrement sur toute sa largeur
Route en terre, avec chaussée en gravier.
Chaussée anglaise, en empierrement à la Mac-Adam.
Route en pays de montagne.
Echelle de 0,003 pour un mètre.



Si la chaussée est en *empierrement*, la première couche est u pierres brutes de 0m,24 d'épaisseur ; la seconde en pierres, casées à la masse, de 0m,08 d'épaisseur ; la troisième en pierrailles, u pierres cassées au marteau, aussi de 0m,08 d'épaisseur.

La pente des *accotements* est de $\frac{1}{24}$ à $\frac{1}{12}$.

Les *fossés* ont ordinairement 1m,00 de profondeur et 1m,00 de ırgeur au fond.

Tous les *talus* sont à 45°.

La largeur des routes en Angleterre varie de 6m à 9m. Elles sont ntièrement empierrées ou cailloutées sur une épaisseur de 0m,20 à m,25, en pierres d'égales grosseurs (5 à 6 centimètres en tous ens), que l'on étend uniformément, et par couches successives. .a flèche de la chaussée est de $\frac{1}{50}$ ou $\frac{1}{60}$ de sa largeur. Les eaux assent par des aqueducs sous les trottoirs cailloutés qui règnent es deux côtés de la route ou d'un côté seulement.

Lorsqu'une route est en remblai, il est essentiel de lui laisser pérer son tassement avant d'y mettre le pavé ou l'empierrement.

En pays de plaine ou peu accidenté, on *trace* les routes en les .irigeant, autant que possible, en ligne droite au but où l'on veut ırriver, ou aux points de passage obligés, et on *arrondit*, suivant les arcs de cercle, ou mieux encore de parabole, les angles formés ar la rencontre des *alignements*.

Le raccordement, au moyen d'un arc de parabole, est toujours ossible, et d'un tracé plus facile que celui par un arc de cercle.)n divise chacune des deux lignes qui doivent comprendre le raccordement entre elles, en un même nombre de parties égales ; on narque les points de division sur ces deux lignes par deux séries le mêmes nombres, mais en ordre inverse ; on joint les points porant les mêmes numéros, et l'on forme ainsi un polygone aux côés duquel la parabole devra être tangente. Dans la pratique, on ait passer cette courbe par les sommets du polygone.

Il faut éviter les parties horizontales, et régler les pentes entre $\frac{1}{6}$ et $\frac{1}{5}$, en les combinant de manière que les déblais compensent es remblais et que leur transport soit le moindre possible. Une ente reconnue très-convenable est celle de 0m,03 par mètre pour les chevaux traînant un fardeau, et de 0m,08 pour des hommes.

735.—Routes en pays de montagnes.—Leur profil est généralement moitié en déblai, moitié en remblai ; la chaussée et es accotements sont dans un même plan incliné vers le déblai, et our obvier mieux encore aux dangers des tournants, on met une anquette ou bourrelet du côté du remblai. Si la pente de la monagne est très-forte, il faut soutenir la partie de la route qui est n remblai par un mur de soutènement fait ordinairement en pierres sèches.

La *directrice* d'une route en pays de montagnes coïncide par-

tout avec le sol. Pour *tracer* la route, il faut connaître la différence de niveau entre les points de départ et d'arrivée, calculer le développement à donner à la directrice, de manière qu'elle n'ait nulle part plus de $\frac{1}{8}$ de pente, et seulement de $\frac{1}{18}$ à $\frac{1}{24}$ dans les tournants, et adopter 25m pour le minimum du rayon des tournants, pris par rapport à la courbe axe de la route. On doit avoir l'attention de mettre les rampes les plus fortes au bas de la montagne, et les plus douces vers le sommet.

Une *pente*, suivie d'une rampe, forme un creux, ou *cassis*, qu'on arrondit et qu'on garnit d'un pavé : on lui donne de 3m à 6m d'ouverture et $\frac{1}{18}$ de flèche.

On fait aussi des *cassis obliques*, pour faciliter l'écoulement des eaux dans le fossé du déblai, d'où on les dégorge par un aqueduc : il faut éviter que leur direction soit celle de la diagonale du parallélogramme formé par les roues des voitures.

On place un *aqueduc* partout où la route est traversée par un ruisseau.

736.—Routes en terrain marécageux.—1° Si le marais est produit par une source dans le voisinage, on la détourne en lui procurant de l'écoulement par un fossé, et on construit une route ordinaire.

2° Si le marais ne peut être desséché, mais qu'à peu de profond eu ron trouve un terrain solide, on le traverse par une digue en épis sur laquelle on établit la route.

3° Enfin, si c'est une fondrière, il faut l'éviter en la contournant.

En Pologne et en Russie, lorsque le terrain est *peu marécageux ou sablonneux*, on construit des *chaussées en bois*, formées de 5 à 6 files de corps d'arbres, parallèles à la directrice, et recouverts transversalement par de petits sapins juxtaposés, de 0m,15 à 0m,20 de diamètre (quelquefois même équarris) et de 6m à 7m de longueur. Pour les maintenir, on cheville vers chaque extrémité une file d'autres sapins superposés. Si le terrain est *très marécageux*, on commence par placer, sous cette chaussée, des corps d'arbres transversalement et à 2m,00 les uns des autres. Enfin, si cela ne suffit pas encore, il faut avoir recours à un pont sur pilotis.

Si l'on manque de bois, on peut y suppléer par des fascines, en ayant soin de les recouvrir d'une couche de 0m,20 à 0m,25 de terre.

737.—Routes en terre.—Quand on manque de temps et de matériaux, et que les terres sont calcaires, ou siliceuses, mêlées de graviers, il suffit de bomber la route sur toute sa largeur en lui donnant une flèche un peu forte ; si les terres sont grasses, il

ispensable de faire au moins une chaussée de 5^m de largeur vier, et de donner aux accotements le maximum de pente, es charger de sable.

— **Réparation des routes.**— Pour les réparations ma- à faire aux *routes en empierrement*, il faut déblayer à s parties défectueuses, et les rétablir en se rapprochant, au- ıe possible, de la construction primitive de ces routes.
r les *routes en terre*, il suffit de les charger de gravier et ɔouche de sable.
r les *ornières*, on les déblaie jusqu'au fond solide, et on les t de pierres cassées et de gravier qu'on dame. Si l'on man- le ces matériaux, on se servirait de fascines chargées de

ıque les *chemins creux* sont trop étroits, on les élargit, en ıt leurs talus s'ils sont en terre, ou en exhaussant la route ıalus sont en rochers, ou en les faisant sauter à la mine.

—**Choix des matériaux pour les routes.**—Les pierres *res tendres*, celles qui sont faciles à s'exfolier, ou qui atti- ɔumidité, doivent être entièrement rejetées.
pierres *siliceuses*, quoique tendres, n'offrent pas autant ıvénients.
pierres *calcaires* et *siliceuses dures*, les *grès* et les *gros rs*, sont les meilleures.
pierres trop dures, telles que les *quartz* et les *granits*, sont ; pour les couches inférieures des empierrements, mais la supérieure doit être en pierres plus faciles à écraser, en de carrière, en gros gravier.
scories de forges font les chemins les plus solides.
te de bons matériaux, on peut employer les décombres de tions.

—**Destruction des routes.**—Pour détruire une route, sauter tous les ponts et aqueducs construits sur les rivières ·uisseaux qui la traversent; on fait, de distance en distance, ınchées en travers, et surtout dans les parties basses où lécombres peuvent arrêter l'écoulement des eaux. Dans les e montagnes, on détruit des parties de talus ou murs de sou- ınt des remblais, ou bien l'on fait sauter des rochers pour truer les routes. C'est surtout dans les défilés qu'il faut em- ces différents moyens.

CHAPITRE XII.

SERVICE DES OFFICIERS DU GÉNIE ATTACHÉS AUX ÉTATS-MAJORS.

§ Ier.

COMPOSITION D'UNE ARMÉE; PROPORTION ET EMPLOI DES DIFFÉRENTES ARMES.

741. — La division est la base de toute formation d'*armée*; et la réunion de plusieurs divisions, sous un seul chef, constitue soit une *armée*, soit *un corps d'armée*, soit une *aile* ou un *centre d'armée*, soit enfin une *réserve*.

Une *division* est ordinairement composée de deux ou trois brigades, soit d'infanterie, soit de cavalerie, et en outre de troupes de différentes armes dans la proportion nécessaire.

Une *brigade* est formée de deux *régiments* au moins; suivant les circonstances, on organise des *brigades mixtes*, d'infanterie et de cavalerie légère, qui sont ordinairement chargées du service d'avant-garde.

L'*infanterie*, propre aux fatigues et aux combats de toute espèce, est le fond d'une armée. Son ordre de bataille préférable est sur 2 rangs, quand elle n'a affaire qu'à de l'infanterie, et sur 3 rangs lorsqu'elle s'attend à des attaques de cavalerie. Pour manœuvrer, attaquer un village, ou enlever une position, l'infanterie doit se former en colonne, et marcher sans tirer : pour combattre en ligne, elle doit se déployer avant d'être exposée à la mitraille de l'ennemi, c'est-à-dire à 600m ou 800m de lui; et pendant cette manœuvre, qui dure 5 minutes, il faut la faire soutenir par un feu très-vif d'artillerie qui attire celui de l'ennemi. Il est essentiel de présenter à l'ennemi un front égal au sien. L'infanterie ne doit commencer son feu qu'à bonne portée, c'est-à-dire à environ 200m ou 300m. Le feu de deux rangs est le plus meurtrier et le seul praticable avec efficacité contre l'infanterie. On arrête une charge de cavalerie par des feux de pelotons, ou même de bataillons, exécutés à quelques pas. Une bonne infanterie n'est jamais entamée par la cavalerie.

L'approvisionnement des cartouches d'infanterie est de 100 par homme, savoir : 40 dans la giberne, 20 dans les caissons, et 40 dans des barils à la suite de l'armée.

La *cavalerie* décide souvent les combats, et en complète les succès : elle protége l'infanterie et fait les expéditions rapides.

Un bon escadron doit pouvoir charger deux mille pas sans se rompre. Pour faire une *charge* importante de cavalerie, le long d'un bois ou d'un terrain couvert, il faut qu'elle soit précédée immédiatement par une vigoureuse attaque d'infanterie sur ces différents obstacles. S'il y a lieu de présumer que l'ennemi ne les occupe pas en force, on se bornera à les fouiller avec deux ou trois bataillons. Lorsqu'on aura de l'infanterie disponible, il faudra les occuper, et y placer quelques pièces de canon, afin de seconder la charge; et en sens inverse, si l'on place sa cavalerie défensivement près d'un bois, il est indispensable de le garnir d'infanterie pour empêcher l'ennemi de faire cette manœuvre.

Ordinairement on n'exécute de charges de cavalerie sur des masses d'infanterie qu'après qu'elles ont été ébranlées fortement par un feu terrible d'artillerie. Il y a peu d'exemples de charge à fond de cavalerie contre cavalerie. Dans ce cas, la cavalerie chargée doit s'ébranler assez tôt pour acquérir une vitesse égale à celle de la cavalerie qui charge; sans cela, la première serait infailliblement culbutée.

L'effectif de l'infanterie d'une armée étant représenté par 1, celui de la cavalerie devra être $\frac{1}{4}$ pour une guerre en pays de plaines, tel que la Belgique, l'Allemagne, etc., et seulement $\frac{1}{6}$ en Espagne, et $\frac{1}{20}$ en Italie.

L'*artillerie* appuie les troupes, éloigne l'ennemi et le tient en échec. En ordre de bataille, elle occupe les saillants et les parties faibles par la nature des troupes ou du terrain. Le maximum d'inclinaison des pentes avantageuses pour les positions de l'artillerie est de 8^m sur 100^m. L'artillerie doit prendre les *colonnes* de front, et les *lignes* d'écharpe ou de flanc. Il faut aussi qu'elle se place de manière à enfiler les chemins, les communications, les ravins, les débouchés des vallées, par lesquels l'ennemi pourrait se présenter : il faut surtout qu'elle batte bien le pied des hauteurs où elle s'établit, et qu'elle veille avec soin à conserver ses communications avec les différentes parties de la position.

L'artillerie d'une armée doit être nombreuse en raison inverse de la qualité des troupes : cependant 200 bouches à feu pour une armée de 50,000 hommes est un maximum au delà duquel les mouvements deviendraient trop lents. Généralement on fixe le nombre des pièces à raison d'une par 1000 hommes, et d'une autre pièce en réserve. On détermine plus exactement la réserve de l'artillerie d'après les données suivantes : $\frac{2}{3}$ en canons dont $\frac{1}{6}$ de 12 et $\frac{5}{6}$ de 8, et $\frac{1}{3}$ en obusiers dont $\frac{1}{6}$ de $0^m,16$ et $\frac{5}{6}$ de $0^m,12$. Un affût avec son avant-train par bouche à feu, plus pour rechange $\frac{1}{4}$ en sus pour les canons et $\frac{1}{3}$ pour les obusiers. Un double approvisionnement par bouche à feu, dont 200 coups avec la bat-

terie : pour une batterie de corps d'armée 100 coups au parc de réserve, et 100 coups au parc général; pour les autres batteries, 200 coups au parc général. — On estime qu'une pièce peut tirer 150 coups dans une bataille sérieuse. — L'effectif de l'infanterie étant 1, celui de l'artillerie est moyennement $\frac{1}{8}$, et plus dans les guerres de siéges.

Le *génie* entre dans la composition d'une armée, d'une manière variable selon la nature du pays et l'espèce de guerre qu'on fait; mais moyennement, son effectif est $\frac{1}{35}$ de celui de l'infanterie.

L'effectif du *train des équipages* est environ $\frac{1}{60}$; il devient plus considérable si les lignes d'opérations sont très-longues.

Rapport entre les *différentes armes* formant, en 1832, l'effectif de l'armée française : infanterie = 1; cavalerie = $\frac{1}{3\frac{1}{3}}$; artillerie = $\frac{1}{8}$; génie = $\frac{1}{36}$; train des équipages = $\frac{1}{69}$.

---

§ II.

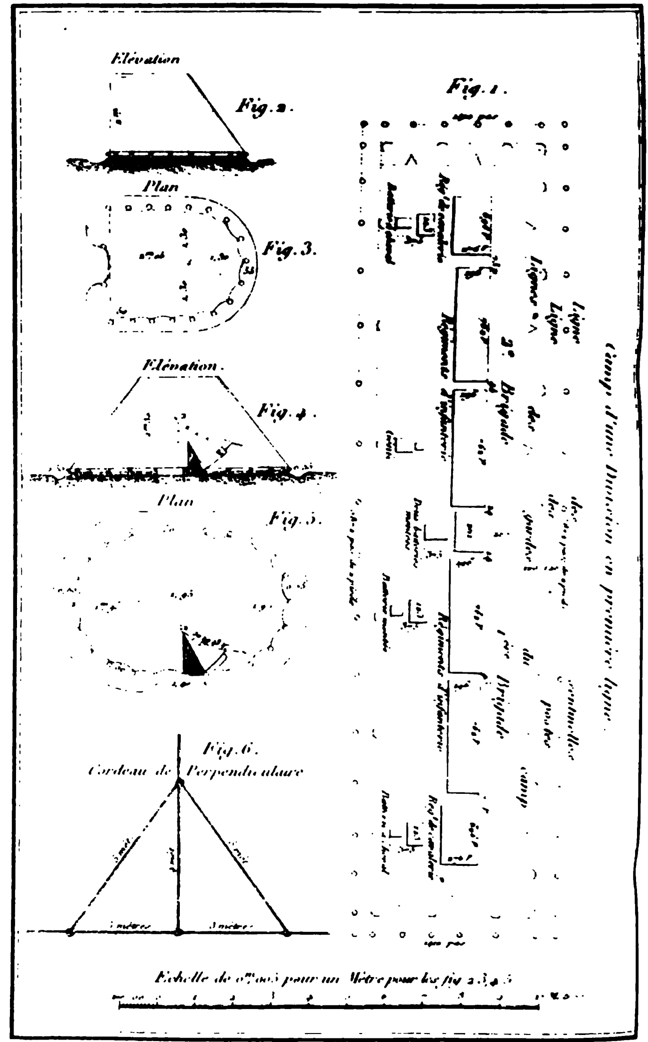
PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CASTRAMÉTATION. — CAMPEMENT DES DIFFÉRENTES ARMES. — BARAQUEMENT. — CANTONNEMENT. — FOURNITURES ET EFFETS DE CAMPEMENT.

---

742. — PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CASTRAMÉTATION. — L'art *d'asseoir un camp* sur une position est l'art de prendre une ligne de bataille sur cette position. Il faut donc que chaque arme y soit favorablement placée, et derrière le front qu'elle occuperait dans la ligne de bataille; d'où il résulte que le *front de bandière* doit être ordinairement égal et parallèle à la la ligne de bataille.

Il convient qu'un camp ne soit ni dominé, ni enveloppé, si ce n'est hors de la portée du canon; que ses *flancs* soient appuyés à des rivières non guéables, à des escarpements, à des marais, à des bois impraticables, à des villages fortifiés ou d'un accès difficile, etc.; que son *front* domine un terrain en glacis, également favorable à l'offensive et à la défensive, terminé, s'il se peut, du côté de l'ennemi par un ruisseau ou une petite rivière servant de fossé; que ce champ de bataille présente, pour points d'appui, des bouquets de bois, des villages clair-semés, des ouvrages de campagne qui sont toujours utiles et jamais nuisibles; que ces appuis soient assez rapprochés pour croiser leurs feux sur leurs intervalles; que la cavalerie soit placée sur les terrains unis et spacieux, l'artillerie et l'infanterie sur les terrains accidentés, qui puissent tantôt servir de plates-formes aux pièces, tantôt dérober les troupes aux

[redacted]


Élévation
Fig. 2.
Plan
Fig. 3.
Élévation.
Fig. 4.
Plan
Fig. 5.
Fig. 6.
Cordeau de Perpendiculaire
3 mètres
3 mètres
Fig. 1.
Camp d'une Division en première ligne
2e Brigade
1re Brigade
Régiment d'Infanterie
Régiment d'Infanterie
Échelle de 0m,005 pour un Mètre pour les fig 2, 3, 4, 5

ux de l'ennemi; que les communications dans l'intérieur du ımp, ainsi que sur les derrières, soient faciles et multipliées; que retraite puisse s'opérer avec sûreté par plusieurs routes déter-inées d'avance pour les différents corps de l'armée; que le camp ›it établi dans un lieu sain, à proximité d'eau courante, de bonne ualité, abondante et retenue au besoin par des barrages; à proxi-ıité aussi des bois, tant pour le chauffage que pour la construc-on des baraques; que le pays soit riche en vivres et en four-ages, etc., etc.

743.—CAMPEMENT DES DIFFÉRENTES ARMES.—Pour détermi-er le *tracé d'un camp*, il faut, savoir : P. 1.

1° Le nombre des régiments de chaque arme;
2° La composition et la force de chaque régiment;
3° Sur combien de lignes on doit camper, les bataillons de l'une es lignes correspondant aux intervalles de celle qui la précède;
4° Les dimensions et la capacité en hommes de chaque tente ou araque (*).

Aussitôt que l'emplacement d'un camp est arrêté, la première ›pération à faire, si la terre est couverte, est de faucher la récolte, ›n commençant par le front de bandière; ensuite, on jalonne ce ront de bandière ou tête du camp; puis on marque sur cette ligne, ıvec des piquets, l'emplacement des bataillons, escadrons et inter-'alles; on élève par chaque piquet une perpendiculaire au front e bandière dans le sens de la profondeur du camp, et il ne reste lus qu'à mettre chaque bataillon et escadron à sa place.

Les bataillons doivent être éloignés, les uns des autres, d'en-'iron 24 pas de 0^{m},65 ou 16^{m}.
Les régiments d'infanterie, de 20^{m}.
Les escadrons entre eux, de 10^{m}.
Les régiments de cavalerie, de 15^{m}.
Les brigades, de 30^{m}.
Les divisions, de 50^{m}.
Les brigades de cavalerie, de celles d'infanterie, de 50^{m}.
Les batteries, des troupes et entre elles, de 16^{m}.

De plus, on laisse ordinairement un intervalle de 200^{m} entre le 'ront de bandière et les retranchements du camp, et de 300^{m} entre es fronts des deux lignes, si l'on ne campe pas sur une seule.

(*) Bien que l'ordonnance du 3 mai 1832 ne fasse mention que de ba-'aques pour le campement des troupes, et qu'elle paraisse avoir suppri-mé l'emploi des tentes, on croit néanmoins devoir donner le détail du cam-›ement d'après les deux méthodes (pag. 598 et suiv., n°• 744 et suiv.). ıttendu qu'il existe encore des tentes, et que l'occasion d'en faire usage ›eut continuer de se présenter.

Les communications entre les lignes et en avant du front de bandière ont environ 16^{m} de largeur pour les camps passagers, et 50^{m} pour ceux de séjour.

En général, on calcule la capacité des tentes ou des baraques, à raison de $1^{m},00$ carré par fantassin, et $2^{m},50$ par cavalier.

2, 3. **744.—Tentes; baraques.**—La *tente ancien modèle* ou *canonnière*, contient 8 fantassins ou 4 cavaliers. Dimensions: longueur, $3^{m},25$; largeur, $2^{m},60$; ruelle, $1^{m},30$.

4, 5. La *tente nouveau modèle* contient 15 fantassins ou 8 cavaliers. Dimensions: longueur, $6^{m},00$; largeur, $4^{m},00$; ruelle, $2^{m},00$.

La tente nouveau modèle pèse 30 kil., et coûte environ 100 fr.

Baraques.—Leur grandeur varie suivant l'espèce de matériaux qu'on peut employer pour les construire; mais, en général, les grandes baraques sont à préférer. Des baraques pour 20 hommes doivent avoir 7 pas (de $0^{m},65$, 3 pas pour $2^{m},00$) de large sur 10 de long; pour 16 hommes, 7 pas sur 8; pour 8 hommes, 4 pas sur 8. Les baraques pour la cavalerie, devant contenir les selles, sont occupées par un plus petit nombre d'hommes.

Lorsque le campement doit avoir quelque durée, on l'établit rarement avec des baraques en planches, ou en branchages, parce que les unes coûtent cher et que les autres ne procurent pas de bons abris. On leur préfère, en général, les baraques dont les murs sont faits en clayonnage de branchages, ou de paille, ou de torchis, et dont le toit est en paille: cette dernière espèce est la meilleure.

6, 7, 8, 9. Détail d'une de ces baraques susceptible de loger 12 hommes.

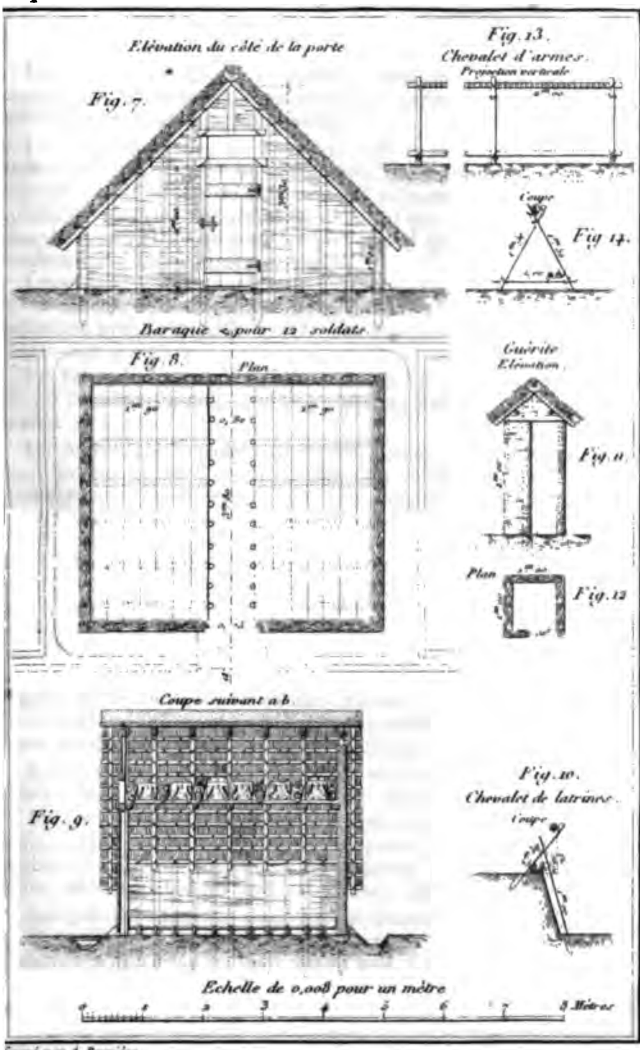
Dimensions, dans œuvre:

Profondeur. . . . $3^{m},80$ (pour les soldats).
Idem. . . . . . $3^{m},00$ (pour les officiers).
Idem. . . . . $6^{m},00$ (avec une cloison, pour les colonels).
Largeur. . . . . $4^{m},60$
Hauteur aux pieds-droits. . . . . . . $1^{m},00$
Hauteur sous les arbalétriers au faîte. $3^{m},30$
} Ces trois dimensions sont les mêmes pour les baraques d'officiers et de colonels.

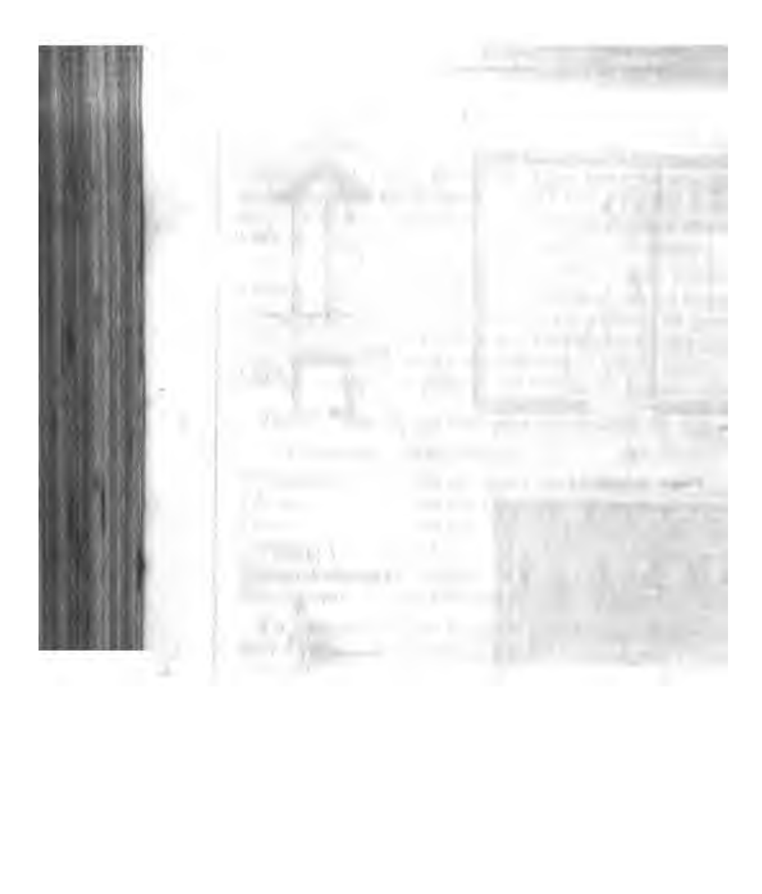
La *charpente* d'une baraque de soldats et d'officiers se compose de 7 fermes, dont 2 fermes pour les pignons: les baraques de colonels ont 13 fermes.

Les arbalétriers sont formés par des perches de $0^{m},08$ de diamètre, assemblées vers le haut par une entaille à mi-bois, et reliées par une hart qui embrasse en même temps la ligne du faîte. Une traverse horizontale, à $2^{m},00$ du sol, tient lieu d'entrait; elle relie encore les arbalétriers, et sert en même temps de support pour une planche à pain placée au milieu, et pour deux planches à bagages appuyées contre le toit. Les arbalétriers sont aussi

[redacted]



Gravé par A. Barrière



›tés par le bas contre de forts piquets, et s'assemblent avec au moyen d'une entaille à mi-bois et d'une hart.

.a réunion des différentes pièces de bois qui entrent dans la struction d'une baraque est consolidée partout avec de bonnes ts d'osier, sans clous ni chevilles.

.e *clayonnage* des murs se fait avec 2 saucissons de paille uits de torchis, de 0m,06 de diamètre, que l'on entrelace autour piquets de 0m,10 de diamètre qui supportent les fermes, et our des piquets intermédiaires, qui n'ont que 0m,04 de diamètre r les murs et 0m,06 pour les pignons. Il faut 3 hommes pour ıfectionner un saucisson de torchis.

.orsque ce clayonnage est terminé, on l'enduit, en dedans en dehors, d'une couche de terre glaise, ou de terre ordinaire, langée avec de la paille hachée, de manière à porter à 0m,10 ıaisseur des murs.

.e *lattis* du toit est formé de 14 rangs de gaules espacées de ,30 de milieu en milieu, et fixées par des harts sur les arbalé- ›rs.

La *couverture* en paille a 0m,20 d'épaisseur : on la fait en pla- ıt les épis en haut. Le faîte, pour être solide, doit être tressé ıne manière particulière, qu'il faut, autant que possible, ne sser exécuter que par des couvreurs.

Une bonne précaution contre l'incendie, consisterait à clayonner dessous du toit avec des gaulettes, et y appliquer un enduit en ·chis; mais comme cela augmenterait environ de 700 kil. le ids que les fermes auraient à supporter, il deviendrait indispen- ›le de choisir des bois de dimensions plus fortes que celles in- ıuées ci-dessus.

Sur l'un des pignons de la baraque, se trouvent la porte et une ıêtre au dessus, avec un râtelier d'armes à droite et à gauche la porte; sur l'autre pignon, une seconde fenêtre immédiate- ›nt au-dessous du faîte, et un porte-giberne.

La *porte* est formée de 3 voliges reliées par 2 traverses chevil- ›s ; 2 lanières de cuir fort, clouées, lui servent de pentures.

Le *contrevent* est formé d'un simple canevas en gaulettes, liées avec des harts d'osier ou de paille, que l'on garnit de rdes de paille : ce contrevent est suspendu par un de ses longs tés, avec deux bonnes harts, au chapeau de la croisée.

Les *lits de camp* se composent de simples claies placées sur terre disposée un peu en pente, ou mieux encore de planches mmunes fixées sur six traverses en bois. Ces lits de camp sont couverts de paille de couchage. Leur développement se calcule peu près à raison de 0m,75 par homme.

Afin de préserver le sol des baraques de l'humidité, on creuse environ 0m,30 du pourtour de chacune d'elles une *rigole* de 0m,15

de profondeur sur 0m,25 de largeur, et on lui donne une pente convenable pour l'écoulement des eaux.

Il faut, pour la *construction d'une baraque* de ce modèle environ 100 bottes de paille, 100m courants de perches ou piquets, 150m courants de gaules, et 2 bottes de harts.

On doit choisir les *piquets* en bois durs, tels que le chêne, le sapin, l'orme, le charme, etc., les *gaules* en charme ou en noisetier, et la *paille*, de seigle, d'orge ou de froment.

La charpente des baraques, y compris le lattis, doit être terminée pendant le 2e jour de travail ; on met ensuite 3 jours à construire les murs et la couverture : pendant ce temps, on fait et on pose la porte, les râteliers et les porte-gibernes. Le 6e jour, on creuse les rigoles, et on met en place les lits de camp. Les matériaux étant rendus à pied d'œuvre, il faut 8 hommes par chaque baraque à construire.

Pour que l'établissement du camp ait lieu avec promptitude, il faut adjoindre deux compagnies de sapeurs aux troupes d'une division d'infanterie, un officier du génie à chaque bataillon, et commencer par construire une baraque modèle par bataillon.

Il est prudent de ne laisser entrer la troupe dans les baraques que 5 à 6 jours après leur achèvement, afin que les murs aient eu le temps de sécher un peu.

Pendant cet intervalle, on construit les *cuisines*, les *latrines*, les *chauffoirs* communs, les *abris*, les *guérites*, etc., etc., et l'on nettoie le camp. Ces constructions se font d'une manière analogue à celle des baraques. On donne aux cuisines et aux chauffoirs la forme d'une rotonde d'environ 5m,50 de diamètre : la cheminée et le fourneau doivent être construits en maçonnerie ; chaque foyer reçoit 4 marmites de campement, telles que les compagnies les portent avec elles.

Pour camper une division d'infanterie, composée de 4 régiments à 3 bataillons sur le pied de guerre, et formant un personnel de 2,725 hommes par régiment, il faut 1,160 baraques du modèle dont il s'agit, savoir : 4 de colonels, 244 d'officiers, et 912 de soldats. On peut évaluer à 150,000 fr. la dépense de construction de ces baraques, et à 12,000 fr. la dépense nécessaire pour leur entretien pendant les 8 années qu'elles pourront durer.

Si l'on ne veut établir qu'un *camp passager*, on ne fait pas les murs des baraques en torchis, mais simplement avec des coussins de paille sèche ; on n'entaille point les pièces de bois pour les assembler ; on ne place dans l'intérieur ni porte-gibernes, ni râteliers, ni lits de camp en planches ; on fait la porte avec un simple canevas en gaules reliées avec des harts d'osier, et garnies de cordes de paille. Enfin, on donne aux baraques 4m,80 de largeur sur 6m,05 de longueur dans œuvre, de sorte qu'elles puissent être censées recevoir 24 hommes, en y comprenant ceux de service. On

place alors une perte à chaque pignon. Ces grandes baraques se construisent plus vite, et exigent moins de matériaux que les petites dont il a été question, bien entendu pour loger un nombre d'hommes égal de part et d'autre.

Les baraques de ce second modèle ne coûtent que 70 fr. environ ; et si l'on construit les baraques d'officiers d'une manière analogue, et que l'on se contente de creuser en terre les fourneaux des cuisines en les façonnant avec des gazons, la dépense totale pour le campement d'une division d'infanterie ne s'élèvera pas à plus de 50,000 fr., et les baraques pourront être faites en moins de trois jours pour être occupées immédiatement après.

745.—CAMPEMENT DE L'INFANTERIE SOUS DES TENTES.—L'étendue du front d'un bataillon se déduit de la formule :

$$f=\tfrac{1}{3}(n-cs-e)+c+1,$$

dans laquelle f est le nombre des files (chacune occupe 0m,50) ; n, l'effectif ; c, le nombre des compagnies ; s, les serre-files ; e, l'état-major du bataillon. Cette formule suppose le bataillon sur 3 rangs.

Chaque file de tentes doit contenir une demi-compagnie ou une compagnie entière.

La largeur minimum des rues étant fixée à 5m,00 pour la facilité des mouvements de troupes, les tentes ayant 4m,00 de large, et les ruelles qui les séparent étant de 2m,00, 15m,00 sera le minimum du front que devra occuper une compagnie pour qu'elle puisse camper sur deux files, ce qui répond à un effectif minimum de 90 hommes.

On campe donc sur deux files par compagnie, lorsque l'effectif des compagnies est de 90 hommes et au-dessus, et sur une file quand il est moindre.

Pour avoir une largeur de rues uniforme, on retranche de la longueur du front du bataillon la somme des largeurs des files de tentes et celles des petites ruelles ; le reste, divisé par le nombre des rues, donne la largeur de chacune.

On trace le camp relativement aux compagnies fortes et on laisse des places vides au centre des files des compagnies faibles.

Si l'on veut augmenter le front du camp, il suffit de donner plus de largeur aux rues ; si on veut le resserrer, on essaie d'abord le campement par demi-compagnies, puis par compagnies, puis par deux compagnies, jusqu'à ce qu'on ait obtenu des largeurs de rues de 5m,00 au moins : si même en campant par deux compagnies, la largeur des rues est moindre que 5m,00, on est obligé de camper sur deux lignes.

La *profondeur du camp* résulte :

1° De l'espèce de tentes ;

2° De leur nombre ;

3° De leurs intervalles par files ;

4° Et des données suivantes, fixées par le règlement de brumaire an XII :

La garde du camp et les hommes punis, à 140m en avant du front de bandière ;

Les latrines des soldats, à 140m en avant d'idem ;

Les faisceaux d'armes, à 9m,00 en avant d'idem ;

Les tentes des soldats, sur le front de bandière (elles occupent en arrière une profondeur variable d'après l'effectif des compagnies) ;

Les cuisines, à 12m en arrière des tentes des soldats ;

Le petit état-major, à 15m en arrière ;

Les sous-lieutenants et lieutenants ensemble, à 15m ;

Les capitaines, à 15m ;

Le grand état-major, à 20m ;

Les latrines des officiers, à 30m.

Fournitures pour le campement de l'infanterie :

1 tente nouveau modèle, ou 2 tentes ancien modèle, à raison de 15 hommes, sous-officiers et tambours compris ;

A chaque adjudant, 1 tente ancien modèle ;

Pour le tambour-major, le caporal tambour et 8 musiciens, 1 tente nouveau modèle, ou 2 ancien modèle ;

A chaque blanchisseuse, 1 tente ancien modèle ;

Pour les hommes punis à la garde du camp, 1 tente nouveau modèle, ou 2 ancien modèle ;

Pour le piquet, 1 chevalet avec son manteau d'armes ;

Aux compagnies, 1 faisceau d'armes pour 40 hommes ;

A chaque bataillon, un cordeau de front, un cordeau de profon-
F. 6. deur, un cordeau de perpendiculaire, et un cordeau métrique de 100m au moins pour les bataillons au-dessous de 800 hommes et de 200m pour ceux au-dessus.

Effets de campement par chaque tente nouveau modèle, ou par deux tentes de l'ancien :

Une marmite avec son couvercle et son sac ou étui garni de bretelles ; 2 gamelles ; 2 grands bidons ; 8 outils garnis de leurs étuis et courroies, savoir : 2 pelles, 2 pioches, 2 haches, et 2 serpes ou petites haches à marteau ; de plus, en vertu d'un ordre particulier, 4 couvertures de laine. — Par compagnie, une marmite de remplacement et 3 bidons pour le vinaigre.

Les tentes destinées aux adjudants, musiciens, maîtres-ouvriers, vivandières ou blanchisseuses, sont pourvues des mêmes effets, dans la proportion des individus logés.

Les prisonniers n'ont droit qu'à la tente sans fournitures.



Camp d'un Régiment de 3 Bataillons en première ligne ;

les baraques étant pour 16 hommes.

4 Compagnies du 3.e B.on — 2.e Bataillon — 5 Compagnies du 1.er Bat.on

Légende.

- a Adjudant-major.
- a Adjudant.
- b Officier d'habillement et d'armement.
- B Chef de Bataillon.
- c Capitaine.
- d Porte drapeau.
- e Latrines des Officiers.
- f Chirurgien.
- g Latrines des soldats.
- h Abri du poste avancé de la g.de de Police.
- i Chevalet du poste avancé.
- j Baraque pour les prisonniers.
- C Colonel.
- L Lieutenant-Colonel.
- l Lieutenant et Sous-Lieutenant.
- m Musiciens.
- n Tambour-major et Tambour-maître.
- o Ouvriers.
- p Abri de la garde de Police.
- q Abri des Officiers de cette garde.
- r Faisceaux de la garde de Police.
- s Vaguemestre.
- t Trésorier.
- u Faisceau du piquet.
- v Cantinier.
- w Blanchisseuses.
- x Chevaux de fourgons.
- y Soldats du train.
- z Chevaux d'officiers.
- Ligne des cuisines.
- Ligne des chevalets.

Il est accordé aux officiers, avec leurs domestiques, savoir :

Au colonel, une tente nouveau modèle, une tente ancien modèle, et une marquise simple pour tenir le conseil ;

A chaque officier supérieur, capitaine, adjudant-major et chirurgien-major, une tente complète, et une tente ancien modèle pour leurs domestiques ;

Au trésorier, une tente complète pour logement, une tente nouveau modèle pour son bureau, et une ancien modèle pour ses domestiques ;

Aux lieutenant et sous-lieutenant de chaque compagnie, une tente complète pour 2 officiers, et une ancien modèle pour leurs domestiques ;

Pour chaque tente de domestiques, une pelle, une pioche, une hache et une serpe.

La paille de couchage forme l'objet d'une distribution particulière, fixée ordinairement à 5 kil. par homme tous les 15 jours, et à chaque changement d'emplacement des troupes.

746. — CAMPEMENT DE L'INFANTERIE DANS DES BARAQUES. — Chaque compagnie a ordinairement deux files de baraques, séparées par une grande rue dont la largeur dépend généralement de l'étendue du front de la troupe, mais ne peut être moindre de 5 pas ; l'intervalle d'une compagnie à une autre forme une petite rue de 2 pas de large. La première et la dernière file de baraques d'un bataillon restent isolées.

Si les baraques sont pour 20 ou 16 hommes, leur grand côté est dans le sens de la profondeur du camp : leur ouverture est sur le petit côté placé vers le front de bandière. La distance entre chaque rang forme alors une rue de 5 pas. Pl. III

La planche III représente le détail du camp.

L'étendue du front du régiment est de 762 pas.

Pour donner au camp moins de profondeur, le grand côté des baraques, lorsqu'elles sont pour 8 hommes, est placé parallèlement au front de bandière ; leur ouverture est sur la grande rue. La distance entre chaque rang est alors de 3 pas. Pl. IV

La planche IV représente le détail du camp.

L'étendue du front du régiment est de 500 pas.

En diminuant la largeur des grandes rues jusqu'à 5 pas, le front de chaque bataillon campé dans des baraques pour 8 hommes peut être réduit à 182 pas, et à 166 pas seulement si les baraques sont pour 16 hommes.

Lorsque le front du camp doit présenter encore moins de développement, on ne donne qu'une file de baraques par compagnie ; les deux compagnies formant division sont séparées par une grande rue, et chaque division par une petite rue.

[redacted]

747. — Campement de la cavalerie sous des tentes. — L'étendue du front d'un escadron se déduit de la formule $f' = \frac{1}{2}n' - s'$, dans laquelle f' est le nombre des files (chacune = $1^m,00$), n' l'effectif, et s' le nombre des serre-files.

Chaque file de tentes doit contenir un demi-escadron ou un q d'escadron.

Le minimum de la largeur des rues étant de 15^m, 10^m en outre l'espace nécessaire pour l'emplacement des tentes moitié de la largeur des deux ruelles, il s'ensuit que 50^m e minimum du front que doit occuper un escadron pour qu'il p être campé par pelotons, ou sur 4 files. Ce front correspond effectif de 48 files pleines dans le rang.

On campe donc par pelotons lorsque l'escadron est de 48 pleines et au-dessus, et par divisions dans le cas contraire.

Pour avoir la largeur des rues dans le premier cas, on ret che 10^m du front de la division, et autant du front de l'esca dans le deuxième cas.

On ne laisse point d'intervalle entre les camps des escadrons même régiment; mais, comme il y a 10^m entre les escadrons bataille, on répartit ces intervalles sur les largeurs des rues sur l'intervalle entre les camps des régiments.

La manière de resserrer ou d'augmenter le front du camp de camper les escadrons forts et faibles est analogue à ce q pratique en parcils cas pour le campement de l'infanterie.

La *profondeur du camp* résulte :

1° De l'espèce de tentes;

2° De leur nombre;

3° De leurs intervalles par files (5^m entre chaque tente, p déposer le fourrage, et 10^m entre la dernière tente et l'avant-nière, afin qu'il n'y ait pas de fourrage près des cuisines);

4° Et des dispositions suivantes, fixées par le règlement de maire an XII :

Les latrines des soldats, à 66^m en avant du front de bandi
Les faisceaux d'armes, à 9^m en avant du même front;
Les tentes des sous-officiers, à 6^m derrière celles des soldat
Les cuisines et forges, à 14^m derrière;
Le petit état-major, à 16^m;
Les sous-lieutenants et lieutenants, à 16^m;
Les capitaines, à 16^m;
Le grand état-major, à 20^m;
Et les latrines des officiers, à 36^m.

La largeur des ruelles entre les files de tentes est de 2^m, co pour l'infanterie.

Les piquets des chevaux sont placés en face des fourrages, e

Légende.

- **a** Adjudant-major.
- **a** Adjudant
- **b** Officiers d'habillement et d'armement
- **B** Chef de Bataillon.
- **c** Capitaine.
- **d** Porte drapeau.
- **e** Latrines des officiers.
- **f** Chirurgien
- **g** Latrines des soldats
- **h** Abri du poste détaché de la garde de Police
- **i** Chevalet du poste détaché
- **j** Baraque pour les prisonniers.
- **C** Colonel
- **L** Lieutenant-Colonel.
- **l** Lieutenant et Sous-Lieutenant.
- **m** Musiciens
- **n** Tambour-major et Tambour-maître.
- **o** Ouvriers.
- **p** Abri de la garde de Police.
- **q** Abri des Officiers de cette garde
- **r** Faisceau de la garde de Police.
- **S** Vaguemestre.
- **t** Trésorier
- **u** Faisceau du piquet.
- **v** Cantinier.
- **w** Blanchisseuse.
- **x** Chevaux de fourgons.
- **y** Soldats du train
- **z** Chevaux d'Officiers
- — Ligne des cuisines.
- ‥‥ Ligne des chevalets.

Camp d'un Régiment de 2 Bataillons en seconde ligne, les baraques étant pour 8 hommes.

2e Bataillon — 1er Bataillon

33 pas — 100 pas — 60 pas



à 2^m,00 de la ligne de ces dernières; ils occupent 2^m,00

ne que la profondeur du camp d'un escadron est à peu
uble de l'étendue de son front de bandière.

tures pour le campement de la cavalerie :

ıte nouveau modèle, à raison de 8 hommes montés, bri-
trompettes compris, et de 12 à 15 hommes pour les ca-
montés;

s sous-officiers de chaque escadron, une tente nouveau

s adjudants, *idem;*
brigadier-trompette et l'artiste vétérinaire, *idem;*
s maîtres sellier et culottier, *idem;*
maître tailleur, *idem;*
s chefs bottier et armurier, une tente nouveau modèle;
s blanchisseuses réunies d'un escadron, *idem;*
garde de police et des étendards, *idem;*
s prisonniers détenus à la garde du camp, *idem;*
piquet, un chevalet avec son manteau d'armes;
ceau d'armes par 40 hommes;
ue régiment, un cordeau de front, de profondeur, de per-
re et métrique d'une longueur suffisante;
ıe escadron, un cordeau de front, et un cordeau de profon-

de campement par chaque tente :

ırmite avec son couvercle et son sac; une gamelle; un
l garni de sa banderolle; 4 outils garnis de leurs étuis
s de manière à être attachés à la selle, savoir : une pelle.
e, une hache et une serpe, et, seulement pour les hom-
és, une faux, sa pierre et son coffrin, un marteau et une
·lume.

ue cavalier, 2 cordes à fourrages.

hommes à pied et à chaque homme non monté du petit
r, une couverture pendant l'arrière-saison (les manteaux
ers montés leur en tiennent lieu);
:adron, 6 bidons pour le vinaigre;
uet ferré par cheval;
:s à piquets de 0^m,02 de grosseur, à raison de 5^m,00
ıevaux.

iciers se pourvoient à leurs frais des piquets ferrés par
ıouts et des cordes à piquets; ils reçoivent seulement une
ıurrage par tente.

ıtes des adjudants, des hommes de l'état-major, des blan-
s et vivandières, reçoivent tous les objets ci-dessus dé-
l'exception des faux et de leurs accessoires.

Il n'est accordé aux prisonniers que la tente sans f
Les officiers de cavalerie ont droit, suivant leur gr
nombre de tentes du nouveau et de l'ancien modèle
ciers d'infanterie du même grade.

748.—Campement de la cavalerie dans des
Chaque escadron a deux files de baraques, une par
Les baraques, quelles que soient leurs dimensions,
côté parallèle au front de bandière, et leur ouvertur
gauche de chaque file de baraques.
Les chevaux de chaque division sont placés sur
gée, faisant face à l'ouverture des baraques ; ils sor
des cordes à des piquets plantés fortement en terre,
de 3 à 6 pas de la file des baraques de la division.
L'intervalle qui sépare les files de baraques doit
régiment étant rompu en colonne par division, cha
la colonne soit sur l'alignement de l'emplacement
attachés ses chevaux ; chaque intervalle forme une
culaire. La deuxième rue de chaque escadron est pl
première de tout l'intervalle qui doit séparer les es
taille. Cet intervalle reste toujours libre dans tout
du camp.
Les chevaux du second rang sont chacun à gauc
de file. Les chevaux des lieutenants et sous-lieute
droite des pelotons ; ceux du capitaine commandan
la 1re division ; ceux du capitaine en 2e à la droi
vision.
L'espace qu'occupe un cheval est d'environ 2 pa
nombre des chevaux à placer dans une rangée dét
fondeur du camp de la troupe et la distance entre le
raques ; les fourrages se placent entre ces rangs.
représente le détail du camp.
Le régiment est supposé de 6 escadrons de 64 fi
ayant ensemble un front de 690 pas, y compris 5 in
cadrons. Si le régiment est moins nombreux, il suff
la largeur des rues.

749.—Campement de l'artillerie.—Une batte
est campée dans trois files de baraques, une par sec
par deux grandes rues de 32m de longueur ; les ran
ques sont disposées de manière à former des rues
de 10m.
Chaque baraque de 5m,20 sur 4m,75 contient 12
pourrait à la rigueur n'avoir que 4m,70 sur 4m,70.
Les baraques ont leur ouverture sur le front de ba
disposition, différente de celle adoptée pour la cav

Camp d'un Régiment de 6 Escadrons,

les baraques étant pour 16 fantassins et contenant 14 cavaliers

Légende.

C^l	Colonel
L^t C^l	Lieutenant-Colonel
CD	Chefs d'Escadrons
AM	Adjudants-majors
AT	Adjoint au Trésorier et Porte Étendart.
CM	Chirurgien-major et ses Aides
A	Adjudans et Vaguemestre.
V	Vétérinaires.
O	Ouvriers
E	Conduct^r des équipages.
J	Infirmerie
PA	Poste avancé de la garde de Police
GP	Garde de Police
OE	Officiers des Escadrons
SO	Sous-Officiers.
oooo	Cuisines.
➢	Forge.
●	Fourrage
▫ { ▫ }	Rangée de Chevaux
∴	Latrines des Officiers
▾	Latrines des Soldats

8 30 8 30 pas

Profondeur du Camp [illegible] pas



ıire à cause du camp de l'artillerie à cheval, dans lequel les
aux sont répartis des deux côtés des baraques.

ɜs chevaux des batteries montées sont placés sur une seule
ée, à gauche et dans toute l'étendue de la file des baraques :
rolonges ou piquets auxquels ils sont attachés, sont fixés à 6^m
ı file des baraques : les chevaux de trait des batteries à cheval
placés de la même manière ; les chevaux des servants sont
és à droite, d'une manière analogue, dans une étendue corres-
lant aux quatre premières baraques de chaque file.

es cuisines sont à 20^m en avant de chaque file de baraques.

es sous-officiers des sections sont placés dans les baraques du
ıier rang ; ceux de la réserve dans la baraque centrale du der-
rang.

es baraques des officiers sont placées, sur les files latérales, à
en arrière de celles de la troupe ; les capitaines à droite, les
enants à gauche.

ɜ parc est établi à 30^m en arrière des baraques des officiers ;
axe dans le prolongement de celui du camp ; les intervalles
ɜ les files des voitures sont de 3^m ; la distance entre les rangs
nesurée par la longueur des attelages de 6 chevaux.

a garde du parc est placée à 20^m en arrière.

nfin, à 150^m environ en avant du camp, on dispose des latri-
pour la troupe, et à 100^m en arrière du camp, d'autres latri-
pour les officiers.

e camp d'une batterie occupe 82^m de front sur 250^m de pro-
eur, y compris son parc.

n *grand parc d'artillerie* se compose d'un personnel assez
ıble, d'environ 500 à 600 chevaux, et 120 voitures.

n le campe ordinairement à 200^m en arrière à la queue du
p ; on place les voitures sur 13 rangs espacés de 14^m entre
et de 32^m pour les haquets.

ɜs compagnies d'ouvriers à 40^m en arrière des voitures.

ɜs chevaux sur l'un des côtés du parc et à 80^m.

artillerie doit toujours camper à proximité des troupes aux-
les elle est attachée, de manière à en être protégée en cas d'at-
e et à concourir avec elles à la défense du camp. Les sentinelles
ssaires à la sûreté du parc sont fournies par l'artillerie, et, en
l'insuffisance, par l'infanterie.

ı0.—Campement du génie. — Les compagnies de sapeurs et
ineurs sont campées en avant de leur matériel ; et les sapeurs-
ucteurs partie sur les flancs et partie en arrière des voitures
ont alignées sur plusieurs rangs et classées d'après leur objet.

ıis les troupes du génie n'étant pas généralement en ligne de
lle avec les autres troupes de l'armée, on les place ordinaire-



Lorsque les troupes se trouvent cantonnées en
nemi, on les protége par une avant-garde et pa
turels ou artificiels.

Les cantonnements qu'on prend après une c
dant un armistice doivent, autant que possible,
rière d'une ligne de défense, et en avant des
quelles les troupes se concentreraient en cas d
nemi. Il faut que ces positions soient indiquées
plus grand soin par les généraux.

On doit rendre les chemins praticables entre
quels sont repartis les différents corps. Autant
dre de bataille des lignes et des divisions est co
tier général de chaque division est placé au cen
des cantonnements et sur les grandes communic
mes doivent être logés ensemble, ou le plus
compagnies, ou par fractions constituées de com

On fixe dans chaque cantonnement des *limit*
res ne doivent pas franchir.

On indique un *point de rassemblement* en
point est ordinairement en dehors du cantonnen
des issues commodes et une retraite assurée sur
nements; les abords en sont rendus difficiles à l

752. — Bivouacs. — Les bivouacs s'établiss
sur des terrains secs, abrités, et à portée des re
et en fourrages; et, en pays ennemis, dans des
surveiller et à défendre.

Un *bivouac* consiste ordinairement en une li

: celle des camps. Chaque homme y occupe 2m,00 de longueur
m,75 de largeur, ou environ ⅘ de mètre carré.
rsqu'il y a lieu de craindre une surprise, les chevaux restent
toute la nuit, on ne démonte que successivement les armes
les nettoyer, l'infanterie prend les armes au point du jour.
cavalerie monte à cheval jusqu'à la rentrée des reconnais-
s.
a proposé de faire porter à chaque soldat, pour le bivouac,
oile très-mince, sous laquelle il se coucherait, en la soute-
par 4 piquets coupés sur place : on diminuerait ainsi les ef-
ernicieux du rayonnement nocturne et de la rosée; mais ce
d'abri est à peu près nul contre le froid. Il peut être em-
plus utilement lorsqu'on campe dans un pays chaud et dé-
u d'ombrage, pour préserver les hommes contre l'ardeur dan-
se du soleil.
puis les guerres de la révolution, l'usage des tentes et même
araques pour camper a été entièrement abandonné, si ce n'est
l'on occupait une position pendant un temps assez long. On
rait les baraques aux tentes, parce qu'on les construisait sur
et sans rien transporter avec soi : mais le plus ordinairement
roupes bivouaquaient. Beaucoup de généraux distingués ont
cette dernière méthode meurtrière et pernicieuse : ils lui ont
ué les pertes énormes causées par les maladies dans nos ar-
. Cependant, l'opinion de Napoléon était toute contraire; la
: « Les tentes ne sont pas saines; elles dessinent à l'ennemi
osition; il en faut seulement aux chefs de bataillon, colonels
généraux, qui ne doivent jamais coucher dans des maisons.
soldat dort les pieds au feu, au bivouac; un peu de paille
de branches l'abritent du vent. »
Algérie, on ne fait usage des tentes que pour des troupes
ées à occuper assez longtemps la même position, ou dans
xpéditions peu nombreuses, où le transport de ces tentes ne
nte pas de difficultés. Pour des expéditions lointaines, on fait
nt coucher les troupes sur le sol, sans autre abri que le sac
mpement, dans lequel chaque homme s'enfonce jusqu'aux
es; mais les nuits étant très-humides et la rosée très-abon-
, cette manière d'agir produit beaucoup de fièvres et d'oph-
ies.
ur concilier le soin dû à la santé du soldat avec la difficulté
ansports, on organise le sac de campement de chaque homme
anière à établir une petite tente avec deux ou trois de ces
en remplaçant la couture qui ferme le sac par des bouton-
s qui permettent d'ouvrir ces sacs et d'en assembler deux
nt les deux pans de la tente que l'on soutient par deux pi-
: deux hommes peuvent s'y abriter, surtout en fermant un
ignons par de petites branches, de la terre, des gazons, etc.

Si chaque homme est, en outre, muni d'une couverture, comme dans la province de Constantine, les hommes, enveloppés dans leurs couvertures et couchés sous ces petites tentes, sont, par des temps ordinaires, suffisamment abrités. Toutefois, ces précautions deviennent impuissantes contre de grandes pluies persistantes et contre la neige. Quelquefois, trois hommes se réunissent sous une même tente; et, dans ce cas, le troisième sac de campement est employé à fermer un des pignons. S'ils ont, en outre, des couvertures, ils en placent une sur le sol, et les deux autres servent à les couvrir.

On emploie aussi les couvertures de laine pour abriter les troupes. A cet effet, six hommes se réunissent ensemble; deux couvertures forment la toiture de la tente, soutenue par deux fusils ou deux faisceaux d'armes, et les quatre autres couvertures servent à couvrir les six hommes réunis sous la même tente. Cet abri est excellent, mais il est souvent bien difficile de faire porter à chaque soldat, avec son lourd bagage et ses vivres, une couverture de laine.

Le meilleur système consiste en des *tentes-abris*, composées de deux rectangles de toile de coutil, ayant chacun 1m,70 sur 1m,60, et formant les deux pans du toit, soutenu aux deux extrémités du faîte par deux fusils, dont les baïonnettes sont passées dans des boutonnières préparées à cet effet. Les deux pans de la toile sont boutonnés suivant la longueur du faîte, et fixés au sol par des piquets. On place 4 hommes sous chaque tente.

---

§ III.

NOTIONS SUR LES MARCHES D'UNE ARMÉE. — RÈGLES GÉNÉRALES DE TACTIQUE ET DE STRATÉGIE. — POSITIONS MILITAIRES.

---

753. — MARCHES D'UNE ARMÉE. — Les *marches* préparent les victoires, les *batailles* les décident, et les *poursuites* les achèvent.

Il est indispensable de faire marcher une grande armée sur différentes routes, en formant plusieurs *colonnes*. La longueur des colonnes sera fixée d'après le temps qu'elles pourront avoir pour se déployer en bataille, avant d'être attaquées, dès qu'elles auront eu des nouvelles de la marche de l'ennemi par leur avant-garde.

Les différents corps qui composent une armée doivent rarement se séparer de plus de deux lieues, et conserver toujours ensemble des relations assurées.

Les colonnes ne doivent jamais occuper, de la tête à la queue

space qu'elles n'en occuperaient en bataille. Il est très-
l que leur vitesse soit bien réglée et uniforme.
:olonne évite les surprises en plaçant en tête, en queue et
flancs, des corps d'éclaireurs composés d'infanterie légère
nt de cavalerie, commandés par des officiers actifs et in-
ts. Le passage des défilés est ce qui exige le plus de pru-
t de précaution : c'est lorsqu'on effectue cette opération
que la cavalerie doit se disperser au loin pour bien recon-
e pays et observer les mouvements de l'ennemi.
ınterie marche en tête de colonne, et se forme ordinairement
tions de 12 files sur les grandes routes ; viennent ensuite
rie, les bagages, et la cavalerie marchant par quatre. Lors-
.pproche de l'ennemi, la cavalerie passe avant les bagages
tent alors environ à une lieue en arrière de la colonne.
'orps d'armée de 30,000 hommes, marchant serrés sur une
route, n'occupe guère que 5,000m, non compris les parcs
erie et les bagages. Il lui faut deux heures pour se former
ille sur deux lignes ; et, pour lui donner ce temps, il suffit
ı avant-garde le précède de deux lieues. 120,000 hommes,
ınt sur une seule colonne, peuvent se mettre en bataille en
ıres. Lorsqu'un général en chef est instruit. par son avant-
qu'il n'est plus qu'à une ou deux lieues de l'ennemi, il doit
entre, prendre position pour recevoir la bataille, ou mar-
n avant pour la donner. Dans le premier cas, il range ses
s en bataille à mesure qu'elles arrivent ; dans le deuxième.
rassemble en plusieurs colonnes serrées à droite et à gau-
: la route, ou sur un front parallèle à la route, selon que
ni se présente à lui en face ou de flanc, puis il marche à sa
ıtre, et commence à se déployer en bataille quand il n'en
ıs qu'à 800m, ce qui n'exige que 5 minutes.
marche en bataille est trop flottante pour pouvoir être
mps régulière.
marche de flanc est extrêmement dangereuse sous le canon
ınemi : aussi ne doit-on l'exécuter qu'à 1600m de ses bat-
ou bien à couvert par des plis de terrain, ou encore à la fa-
le la nuit, ou enfin masqué par de nombreux tirailleurs.
vitesse de la *marche ordinaire* est de 7 lieues par 24 heu-
'elle de la *marche forcée* est de 10 lieues, et, dans les cas
ts, elle est de 20 lieues, en transportant les troupes sur des
ıts.
: des considérations majeures relative à la marche d'une ar-
c'est celle des subsistances et du moyen de les assurer.
ınd on poursuit l'ennemi, pour le forcer à combattre, ou
la victoire, il faut presser vivement les flancs de son arrière-
par des troupes légères, tandis que la colonne principale qui
ıce sur la route la menace de front.



principalement que cet officier reconnaisse l
et les gués ; qu'il s'assure des guides ; qu'il
du pays ; qu'il lie des intelligences avec les h
des espions dans les directions essentielles ; qu
qu'il s'empare des lettres de la poste et des p
donner quelques renseignements militaires
prenne des mesures pour faciliter l'installati
leur procurer des vivres, etc., etc.

755. — ARRIÈRE-GARDES. — Le comma
garde doit être donné à l'officier qui inspire
la troupe, par la froideur de son jugement.
trépidité de son action. Il faut que cet officie
moyens possibles, l'approche de l'ennemi, et
détachement plutôt que de laisser entamer la
L'arrière-garde doit tâcher d'éloigner asse
pêcher d'apprécier la force et la compositi
doit marcher de manière à toujours aperce
mée, ou au moins à se maintenir en commu
surtout à ne pas s'en laisser séparer.

La force et la composition des avant-gard
des dépendent de la position dans laquelle o
de l'ennemi et de la nature du pays.

756.—TACTIQUE.—La stratégie est l'art
sur les points décisifs, et la tactique celui
première peut s'apprendre dans des traités
de même de la seconde. La tactique exécute

l'ordre profond que pour les marches et les grands mouvements. Une combinaison bien entendue de l'un et l'autre ordre et l'habileté de passer promptement de l'un à l'autre, donne à une armée la supériorité sur celle qui lui est opposée. Les caractères distinctifs de la bonté d'une *évolution* sont la simplicité et la célérité.

Les principales *manœuvres* ont pour objet le passage de l'ordre de bataille à l'ordre en colonne, et réciproquement, ainsi que les changements de front et de direction.

On passe de *l'ordre de bataille* à *l'ordre en colonne* de deux manières : soit sur le *flanc*, en rompant chaque bataillon par peloton ou par division, à droite ou à gauche, selon qu'on veut marcher vers la droite ou vers la gauche ; soit sur le *front*, en ployant chaque bataillon par division en masse, en ployant ensuite les bataillons en masse en colonne serrée.

Une *colonne* peut *se mettre en bataille* sur l'un ou l'autre flanc, en avant, ou face en arrière : la manière d'exécuter chacune de ces manœuvres varie, selon que la colonne est à distances entières, à demi-distances, ou serrée en masse. Les *colonnes serrées* en masse, et leur *déploiement*, sont l'instrument le plus précieux pour les grandes opérations de la guerre.

Les *changements de direction* d'une colonne en marche se font, ou par des conversions successives, ou par des mouvements de flanc.

Tous les *changements de front* se réduisent à un mouvement d'en avant en bataille, ou de face en arrière en bataille, ou de l'un et de l'autre à la fois, selon que la nouvelle direction de la ligne de bataille passe en dehors de la ligne primitive ou qu'elle la traverse. Souvent, pour faire changer de front à une ligne de plusieurs bataillons, on la ploie en colonne serrée, on la fait tourner, et on la dirige dans le sens qu'on désire, ensuite on la déploie de nouveau. S'il y a deux lignes, chacune forme une colonne. On protége cette marche de flanc par une avant-garde, qui remplit le double but de couvrir les colonnes et de donner le change à l'ennemi.

L'ordre en colonne peut facilement devenir un *ordre de combat*, si les circonstances l'exigent : ainsi, si l'on craint la cavalerie, on fera marcher l'infanterie par pelotons à distance de sections, pour pouvoir la former en carré, par section à droite et à gauche.

757.—Stratégie. — La *stratégie* repose sur ce principe fondamental : *Opérer avec des forces supérieures un effort combiné sur le point décisif.* Les moyens d'appliquer ce principe se réduisent à peu près aux suivants :

1° Prendre l'initiative des mouvements;

2° Diriger ses mouvements sur la partie faible de l'ennemi la plus avantageuse;

Dans les lignes de bataille morcelées et à front étendu, c'est sur le centre qu'il convient de diriger ses attaques: dans les lignes de batailles contiguës, les points faibles sont au contraire les extrémités de ces lignes.

3° Se bien garder d'attaquer les deux extrémités d'une ligne en même temps, à moins qu'on n'ait des forces très-supérieures, qu'on ne pourrait pas mettre en action simultanément et sur le même point;

Il faut avoir soin, dans ce cas, de porter le gros de ses forces sur l'aile où l'attaque promet un succès plus décisif.

4° Tâcher de diviser les forces de l'ennemi, en lui donnant des inquiétudes sur des points importants de ses communications, par quelques petits corps de troupes légères, qui contribuent en outre à éclairer parfaitement l'armee;

5° Saisir l'instant où il faut enlever le point décisif du champ de bataille, et combiner l'attaque de manière à faire engager toutes les forces en même temps, excepté la réserve;

Ce ne sont pas les masses presentes qui decident les batailles: ce sont les masses agissantes. Les premières décident dans les mouvements preparatoires de la strategie: les dernières décident le succes de l'action.

6° Pousser vivement une armée battue:

7° Soutenir et exalter le moral de ses troupes.

758.— BATAILLES. — Toutes les ***combinaisons*** d'une bataille peuvent se reduire à trois systèmes:

Le premier système, qui est purement defensif, consiste à attendre l'ennemi dans une forte position, sans autre but que celui de s'y maintenir;

Le deuxième, au contraire, qui est entièrement offensif, consiste à attaquer l'ennemi partout ou on peut le rencontrer.

Le troisième, terme moyen entre les deux autres, consiste à choisir un champ de bataille avantageux, à y attendre l'ennemi et à saisir pendant le combat le moment favorable pour prendre l'initiative.

L'emploi des deux derniers systèmes est le seul convenable.

On peut établir en general, mais non d'une manière absolue:

1° Qu'avec des troupes aguerries, et dans un terrain aisé, l'offensive absolue, ou l'initiative d'attaque, convient toujours mieux;

2° Que dans les terrains d'un accès difficile, et avec des troupes disciplinees et soumises, il est peut-être plus convenable, dans une bonne position que l'on aurait reconnue, de laisser arriver

ennemi, afin de prendre ensuite l'initiative sur lui, lorsque ses roupes seront déjà épuisées par leurs premiers efforts ;

3° Que la situation stratégique des deux partis peut néanmoins xiger quelquefois qu'on attaque de vive force les positions de son dversaire, sans s'arrêter à aucune considération locale ; par xemple, pour prévenir la jonction de deux armées ennemies, pour omber sur une partie d'armée détachée, ou sur un corps isolé au elà d'un fleuve, etc., etc.

L'*ordre de bataille oblique* étant généralement reconnu supérieur à l'*ordre parallèle*, il est admis en principe qu'il convient e concentrer ses efforts sur une seule extrémité de la ligne ennemie, en ayant soin de masquer ses propres mouvements : de ette manière, l'extrémité de l'aile attaquée n'est pas seulement ccablée par une ligne entière, le flanc de cette aile se trouve encore continuellement débordé, et sa ligne prise à revers, sans nanœuvre, et par une simple marche en avant de la ligne oblique.

Une armée se range ordinairement en bataille sur deux lignes. Si la *première ligne* doit rester sur la défensive, ses troupes sont n partie déployées, et en partie en colonnes par bataillons ; si lle se dispose pour l'attaque d'un point décisif, ses troupes sont n colonne par divisions. La *seconde ligne* doit être en colonne, par bataillons, ou en bataille, à environ 300^{m} en arrière de la première. La *réserve* se place en colonne serrée par bataillons, 1,000^{m} en arrière du centre de la deuxième ligne, ou plus près, i elle trouve un couvert contre les projectiles perdus. Quelquefois cependant, pour en imposer à l'ennemi, on range la réserve en bataille sur deux rangs. C'est du bon emploi de la réserve que dépend souvent le gain d'une bataille ; il faut tâcher qu'elle soit le iers de l'armée.

Il ne faut jamais ranger de l'infanterie derrière de l'artillerie, mais à côté.

La cavalerie ne doit pas être encadrée dans des lignes d'infanterie ; sa place est sur les flancs des corps d'armée où elle peut manœuvrer librement et avec célérité. Elle doit donner tout à coup et en masse sur les points affaiblis par le feu de l'artillerie, et achever la déroute de l'ennemi. La cavalerie de réserve doit être ménagée jusqu'au dernier moment, soit pour décider la victoire par un dernier effort, soit pour couvrir la retraite de l'armée. Les charges de cavalerie doivent se faire, autant que possible, sur les flancs de l'infanterie, surtout si elle est engagée de front.

Dans les terrains d'un accès difficile, comme vignes, enclos, jardins, l'ordre de bataille défensif doit être composé de bataillons déployés, et couverts par de nombreux pelotons de tirailleurs : mais la troupe d'attaque et la réserve ne sauraient être mieux qu'en colonne.

Dans une bataille défensive sur un terrain ouvert, on peut sub-



lignes ennemies soient extérieures ;

2° Une armée dont les lignes sont plus ra
de l'ennemi peut, par un mouvement stratégi
cessivement ;

3° Il suit de là qu'une ligne d'opération
rieurement à une ligne d'opération simple, ou
chée, sera toujours funeste, si l'ennemi sait p
de sa position et de la rapidité des mouvem
de sa ligne ;

4° Une ligne d'opération double contre un
plus dangereuse toutes les fois que ses partie
plusieurs journées de marche ;

5° La direction la plus avantageuse, pour
est celle qu'on lui donne sur une extrémité,
rières, de la ligne de défense de l'ennemi ;

6° Deux armées qui manœuvrent sur une
des chefs différents, ne valent pas mieux que
tions extérieures.

Une armée qui reste immobile dans une po
d'être tournée ou accablée sur une extrémité
opposer est de manœuvrer dans le même sen
à-dire offensivement et en menaçant sa prop

Les *retraites concentriques* sont préférab
centriques ou divergentes.

Une armée, en se retirant, n'est pas toujo
gner ses frontières ; elle peut, par une march

incipale d'opération; dans une guerre défensive, sur celle nemi est obligé de prendre pour avancer, ou sur ses flancs rrain le permet sans danger, afin d'inquiéter ses communs.

meilleures positions sont celles dont les flancs sont inaces, et dont le front domine un terrain en pente douce, fae à l'attaque comme à la défense; si, de plus, les lignes peus'appuyer à des villages et à des bois, qui forment, par leurs s, comme des espèces de bastions défensifs de distance en nce, l'armée se rend presque inexpugnable, sans se réduire à ction. Il faut, en outre, que la retraite soit assurée par de es routes en arrière.

choisit ordinairement les positions sur des hauteurs non does à portée de canon.

s ailes et les parties les plus saillantes sont les *points décil'une* position.

renforce les positions par des abatis, des inondations, des nchements, en ouvrant des communications, etc., en garnisles ailes d'artillerie et de troupes en échelons, si elles sont ptibles d'être tournées.

e armée en position doit faire éclairer soigneusement par de postes cachés dans les accidents de terrain, l'espace qui se e en avant de son front et de ses flancs, afin d'empêcher l'ende gagner une extrémité de la ligne par un mouvement dé-

e armée postée derrière des villages doit en couvrir son front, faire garder par quelques bataillons et par de l'artillerie; t en outre qu'ils puissent être aisément secourus par la ligne. ossibilité de tourner ces postes et de les envelopper, exige y mette peu d'infanterie, et qu'on n'attache de prix à leur rvation que dans le cas où ils seraient la *clef* d'une position, ne cela arrive quelquefois.

y a deux moyens de forcer l'ennemi à abandonner une posi: le premier est de l'attaquer et de l'en chasser à force ou; le deuxième est de l'attirer dehors en manœuvrant.

ur *attaquer une position*, il faut préalablement en avoir reconnu les points faibles, et porter contre l'un d'eux le plus rces possible, en se ménageant toujours des communications pour la retraite. La disposition des troupes par échelons est eilleure, parce qu'ainsi les lignes se soutiennent graduelle, les flancs sont à couvert et les ailes refusées. Si le terrain rmet, l'élite de la cavalerie sera placée sur les ailes de l'attaou à la réserve. Une attaque, exécutée par plusieurs colonrrivant de différents points et dans des directions différen'est jamais d'une précision suffisante, et peut souvent échouer. n des moyens d'*attirer* l'ennemi *hors d'une position* avan-

tageuse, est de le faire attaquer par quelques bataillons qui se retireront exprès en désordre derrière l'armée, disposée pour les soutenir.

Dans les *positions en pays de montagnes*, les actions se bornent ordinairement à des combats de postes, et à des engagements de troupes légères. La défense des vallées et celle des montagnes sont réciproquement solidaires. L'avantage est en faveur de l'attaquant, parce qu'il peut se porter avec des forces supérieures sur une seule des communications, toujours nombreuses, que le défenseur doit barrer en disséminant ses forces. Aussi, la défensive absolue est-elle à peu près impossible en pays de montagnes; et il n'y a d'autre moyen de les défendre efficacement qu'en prenant une *position centrale* à l'embranchement des routes et des vallées, de laquelle on puisse se porter promptement et avec vigueur sur les différentes directions que l'ennemi peut suivre en débouchant, dès qu'on en est instruit par les postes d'avertissement placés dans toutes les vallées, cols, sentiers et chemins en avant de la position. L'ennemi étant repoussé, il convient de reprendre la position centrale, et de répéter la même manœuvre aussi longtemps qu'on sera forcé de rester sur la défensive.

Pour l'*attaque d'une position en pays de montagnes*, la troupe principale, composée d'infanterie, de quelques pièces légères et de quelques escadrons de cavalerie, est formée en colonne dans la vallée; des troupes légères, soutenues d'un peu d'infanterie de ligne, se portent sur les hauteurs de droite et de gauche, pour en débusquer l'ennemi et donner à la colonne le moyen d'avancer dans la vallée; ce but atteint, la nature du terrain et la position de l'ennemi peuvent seules déterminer s'il faut commencer par déployer la colonne et faire feu, ou s'il faut attaquer immédiatement la position en colonne.

---

§ IV.

ÉTABLISSEMENT DES POSTES D'UNE DIVISION.—GRAND'GARDES. —AVANT-POSTES.—SENTINELLES ET VEDETTES.

---

761. — GRAND'GARDES.—Les précautions et les dispositions à prendre pour se garder, dans une position, dans un camp ou un cantonnement, dépendent de la configuration du terrain et de l'espèce des troupes ennemies. Généralement, on couvre les approches d'une division par des *grand'gardes*, des *avant-postes*, de *sentinelles* et des *vedettes*, placés à des distances variables selon les localités.

Le nombre, la force et l'emplacement des grand'gardes sont réglés d'après la nature du terrain, les entreprises probables de

nemi, et en comptant que quatre hommes sont nécessaires pour ·etenir une sentinelle sans trop de fatigue.

.utant que possible, les grand'gardes de cavalerie sont combi-s avec les grand'gardes d'infanterie; celles-ci servent d'appui, autres de sentinelles avancées. Le général reconnait et dési-leur emplacement à 1,000^{m} environ du corps principal. Elles ont conduites, la première fois, par le chef du corps qui les :nit, et par les adjudants-majors qui ont accompagné le général s la reconnaissance du terrain.

.eur but étant de surveiller l'ennemi en avant de leur front, et r liaison entre elles devant protéger leurs flancs respectifs, s fournissent les postes intermédiaires de soutien et d'observa-ı qu'exigent leur éloignement les unes des autres, les débou-s des vallées, les défilés, les bois, les ponts, etc.

.es corps de troupes qui fournissent les grand'gardes, doivent e occuper par des postes tous les lieux de passage par lesquels st présumable que les grand'gardes reviendront en cas de re-ite.

Si l'on est fort près de l'ennemi, et qu'on s'attende à une atta-e, il faut placer des *piquets* entre les grand'gardes et la divi-n, pour secourir les points qui seraient menacés, jusqu'à ce que ıtes les troupes aient pu prendre les armes.

Toute grand'garde menacée d'être attaquée fait prévenir promp-nent son chef de corps et son général de brigade. Selon les cir-nstances, et si elle est en force, elle attaquera l'ennemi, ou elle endra position pour retarder sa marche jusqu'à l'arrivée d'un :ours.

Les grand'gardes ne se retranchent pas, si ce n'est en plaine, lorsqu'elles sont exposées aux attaques de la cavalerie; dans ce s, elles s'entourent d'un fossé ou d'un abatis.

S'il n'y a pas de débouchés qu'il faille principalement observer ; défendre, les grand'gardes sont établies, autant que possible, au ntre du terrain qu'elles doivent observer, et dans un lieu cou-:rt, dominant le terrain en avant. Il faut éviter de les adosser à s bois. Quand elles sont placées à proximité de l'ennemi, de ma-ère à en avoir été aperçues, on leur assigne, pour la nuit, un ıste plus en arrière. On doit encore les rapprocher des bivouacs, ımps ou cantonnements, dans les pays fourrés, accidentés, et ırtout quand l'ennemi est favorisé par les habitants.

Le premier soin du commandant d'une grand'garde est d'avoir s nouvelles de l'ennemi, de reconnaître sa position, les chemins, s débouchés, les ponts, les gués, par lesquels il peut arriver, et :ux par où il est possible d'aller à lui.

762.—Avant-postes.—C'est d'après cette reconnaissance que on détermine la force des postes avancés, leur placement à 500^{m}

environ des grands postes, et celui des sentinelles de jour et de nuit. Chacun des postes avancés doit être bien informé de ce qu'il aura à faire en cas d'attaque. Il faut les composer d'hommes intelligents et braves. A la nuit tombante, les postes rentrent à leurs grand'gardes, ou bien ils vont au loin sur les chemins par lesquels l'ennemi pourrait attaquer ; ils se placent alors, et se cachent, principalement aux embranchements des routes, et ils changent souvent de position. Ils annoncent l'approche de l'ennemi au moyen de signaux convenus, et se retirent sur les points qui leur ont été indiqués : au jour, ils rentrent à leurs grand'gardes.

763. — Sentinelles et vedettes. — On les place de 100 à 150m des avant-postes. Les chefs de postes doivent s'assurer attentivement que leurs sentinelles ne s'endorment pas. Il faut qu'ils envoient de temps en temps, la nuit, des *patrouilles* de 2 ou 3 hommes qui, pendant leur tournée, s'arrêtent souvent pour écouter si elles entendent l'ennemi; et dans quelle direction. Pendant que les patrouilles sont dehors, une partie du poste doit prendre les armes. Dès qu'il fait jour, un sergent et 4 hommes sont envoyés à la découverte pour visiter tous les lieux circonvoisins où l'ennemi aurait pu s'embusquer.

Au point du jour, et à l'entrée de la nuit, la surveillance doit redoubler, parce que c'est, en général, l'heure des attaques.

Les *sentinelles de pose* et les *vedettes* doivent se cacher de manière à voir au loin sans être vues.

Les *sentinelles volantes* sont disposées par couples ; l'une observe en place, tandis que l'autre va parcourir le terrain.

Les déserteurs ennemis qui se présentent aux avant-postes doivent être désarmés et conduits immédiatement au chef d'état-major.

Les sentinelles doivent faire feu sur les hommes passant à l'ennemi.

764. — Télégraphes militaires. — Lorsqu'une armée doit occuper pendant un certain temps devant l'ennemi des positions éloignées les unes des autres, mais reliées entre elles par des postes, il est souvent utile d'établir des lignes télégraphiques pour assurer une correspondance rapide entre les points principaux. Le système suivant, qui est fort simple, a rempli avec avantage cet objet pendant plusieurs années, entre Alger et Bouffarick, sur un parcours de 9 lieues, avec 3 stations intermédiaires.

L'appareil se compose de deux poteaux, plantés en terre, réunis par des planches, de manière à former un tableau d'environ 3m,00 de largeur sur 4m,00 de hauteur, et dont la partie supérieure est horizontale. A l'extrémité de chaque poteau se meut un bras en tôle, d'environ 1m,60 de longueur, qu'un homme fait ma-

œuvrer, au moyen d'une tige articulée, en se tenant derrière le bleau. Les bras sont peints en blanc, et le tableau en noir.

Le bras du poteau qui se trouve être à la gauche de l'observa-ur placé à distance de station, peut prendre successivement, par pport à lui, les positions : *horizontale à gauche, inclinée à* 45° *gauche, verticale, inclinée à* 45° *à droite.*

Ces positions figureront respectivement les chiffres 1, 2, 3, 4.

Le bras du poteau de droite peut occuper les positions : *incli-ée à* 45° *à gauche, verticale, inclinée à* 45° *à droite, hori-ntale à droite*, lesquelles figureront les chiffres 5, 6, 7, 8.

Ainsi, en ne faisant agir qu'un bras, on peut représenter les mbres d'un seul chiffre, de 1 à 8; et, leur action simultanée, en enant celui de gauche pour l'indicateur des dizaines, figurera us les nombres de deux chiffres suivants : 15, 16, 17, 18, 25, , 27, 28, 35, 36, 37, 38, 45, 46, 47, 48; en tout, 24 nombres *signaux.*

Tous les mouvements du télégraphe, faciles à opérer, se lisent moyen d'une lunette, et ne doivent se succéder l'un à l'autre n'après que la station suivante les a répétés.

Pour représenter un mot, il faut la réunion de 3 signaux, dont 1er indique la page ; le 2e, la colonne ; la 3e, la ligne dans ette colonne : on peut former ainsi un dictionnaire riche de 11 à 2 mille mots. La première page serait, par exemple :

Page 1.

1.		2.		3.		4.		5.		...48.
1	A.	1	Bac.	1	Combat	1	Défense.	1	Eau.	
2	Armée.	2	Bataille	2	Courage	2	Dans.	2	Escorte.	
3	Attaque.	3	Boulet.	3	.....	.	.....	.	.....	
4	Arriver.	4	bruit	4	.....	.	.....	.	.....	
.	.....	.	.....	.	.....	.	.....	.	.....	
.	.....	.	.....	.	.....	.	.....	.	.....	
.	.....	.	.....	.	.....	.	.....	.	.....	
48	.....	48	.....	48	.....	48	.....	48	.....	

A l'aide de la laquelle le mot *bruit* serait représenté par l'en-semble des 3 signaux 1, 2, 4; le mot *escorte*, par 1, 5, 2, etc.

Dans la pratique, il est bon, en composant une dépêche, de grouper les signaux trois par trois sur le papier, et d'intercaler, après chaque série de trois de ces groupes, un signal particulier, servant seulement de point de repère. En sorte que si, en tradui-sant, on reconnaît qu'il y a erreur de transmission ou d'observa-tion, on n'a à faire répéter, par la station qui parle, que la série ou *dizaine*, où l'on suppose que l'erreur s'est glissée. Ce signal se fait en inclinant simultanément les deux bras à 45° au-dessous de l'hori-zon, et s'écrit : *o o*.

Lorsqu'on ne peut pas établir des systèmes [illegible] guliers, il est du moins fort essentiel de se prévenir [illegible] événements que l'on attend, au moyen de signaux dont [illegible] tation est convenue d'avance, tels que des pavillons [illegible] de paille hissés pendant le jour sur des clochers [illegible] vés, ou, pendant la nuit, des feux allumés sur des [illegible]

---

§ V.

LONGUEUR ET PROFONDEUR DES TROUPES EN BATAILLE [illegible] COLONNE.—VITESSES DES TROUPES EN MARCHE.

765.—LONGUEUR ET PROFONDEUR DE L'INFANTERIE.

Un fantassin occupe dans le rang . . . . [illegible]
Idem. . . . . . . dans la file . . . . [illegible]
Un fantassin occupe dans la file en marchant. . . . . . [illegible]
Intervalle entre les rangs, mesuré de la poitrine d'un homme au sac de celui qui est devant. . . . . [illegible]
Profondeur d'une file, la troupe étant formée sur trois rangs comme à l'ordinaire. 1,00
Idem, y compris le rang des serre-files. 4,00
Le peloton de guerre étant de 35 files, l'étendue du front d'un bataillon est d'environ 150,00
Profondeur totale d'un bataillon, depuis le 1er rang jusqu'au chef de bataillon. 25,0
Intervalle entre deux bataillons consécutifs 16,0
Front d'un régiment; y compris l'intervalle (d'environ 20^m^) entre deux régiments consécutifs, environ 300
Profondeur totale d'un régiment 35
Ligne de bataille d'une brigade d'infanterie, environ. . 1000
Idem. . . . . d'une division 2000
Intervalle entre les brigades . . . . [illegible]
Idem . . . . . les divisions . . . . [illegible]

766.—LONGUEUR ET PROFONDEUR DE LA CAVALERIE.

Un cheval occupe dans le rang. . . . .
Idem. . . . . la file. . . . .
Idem. . . . . *idem*. . . en marchant. . . . .
Intervalle entre les rangs, mesuré de la tête d'un cheval à la queue de celui qui est devant. . . . .
Profondeur d'une file, la troupe étant formée sur deux rangs, comme à l'ordinaire. . . . .
Cependant, l'escadron de grosse cavalerie étant de 50 files, n'occupe réellement en bataille que. . . . .
Et celui de cavalerie légère de 64 files, n'occupe que . .

 m.

ux escadrons consécutifs 10,00
de l'escadron depuis la tête du cheval
mandant jusqu'à la croupe de celui du
ond. 16,00
nt de grosse cavalerie. 350,00
. de cavalerie légère. 380,00
de l'un ou de l'autre régiment 27,00
giment à l'autre. 15,00
l'une brigade de cavalerie, environ . . 775,00
l'une division. . . *idem*. 1600,00
ne brigade de cavalerie et une brigade
. . . . 50,00

R ET PROFONDEUR DE L'ARTILLERIE.

ie montée (nouveau modèle), composée m
feu (plus, 6 caissons en 2e ligne). . . 78,00
, dans l'ordre en avant en bataille . . 26,00
. . . . en avant en batterie. . 32,00
s pièces (en supposant l'attelage ordi-
vaux) 13,00
ie à cheval (nouveau modèle), compo-
s à feu (plus, 6 caissons en 2e ligne). . 96,00
, dans l'ordre en avant en bataille . . 32,00
. . . . en avant en batterie . . 38,00
s pièces (en supposant l'attelage ordi-
aux) 16,00
ne batterie et les brigades adjacentes . 12,00
t suivie d'un caisson, si le matériel est d'ancien
lle marche seule, s'il est du nouveau modèle :
s et voitures sont parqués à portée de la batte-
possible, derrière des plis de terrain ou derrière

itures attelées, jusqu'à la tête du 1er cheval :

n pièce de 24. 16,30
. . . . de 16. 16,10
. . . . de 12. 13,60
. . . . de 8 13,40
tion 13,40
erie. 12,50
e. 13,00
orps 16,00
ege. 7,80
. . . . 16,80
. . . . 13,20
. . . . 12,80

[redacted]

La longueur par cheval de derrière, attelé, est celle du
Idem. . . . *idem*. . . de devant, dans les
La *colonne de route*, usitée pour les marches, ...
de voitures, toutes distantes les unes des autres de. . .
Largeur d'une file de voitures. . . . .
Quand les voitures marchent en colonne sur deux files,
entre elles un intervalle de. . . . .
Les voitures d'une batterie montée marchant en colon
champ de bataille, sont placées sur 2 files, espacées d
Idem. . . . d'une batterie à cheval, *idem*. . . . . .

768. — Longueur des colonnes.—Les colonnes n
jamais occuper, de la tête à la queue, plus d'espace qu'
occuperaient en bataille, afin de pouvoir passer aisément d
de formation à l'autre.

Il est difficile, en route, de faire occuper aux trois ra
section d'infanterie une profondeur moindre que 3m,00,
duire les intervalles entre les sections à moins de 2m,00

Dans les marches en colonnes serrées, on ne laisse
pelotons ou divisions successives qu'un intervalle de . .
Idem. . . . entre les bataillons. . . . .

On estime généralement que sur une chaussée de 8
largeur, on peut faire marcher deux rangs de voitures
20 hommes de front.

Un corps d'armée de 30,000 hommes marchant serré
grande route n'occupe guère que 5,000m de longueur,
pris les parcs d'artillerie et les bagages.

L'espace nécessaire pour servir de champ de batail
camp retranché, à un pareil corps d'armée doit avoir 2
longueur sur 1,300m à 1,400m de profondeur. Un gén
brasse difficilement une plus grande étendue de terrain.

769.—Vitesses des troupes en marche.

Infanterie.—Longueur du pas ordinaire et du pas
est la même = 0m,65.

Longueur du pas gymnastique = 0m,83.

DÉSIGNATION DES PAS.	NOMBRE dans une minute.	ESPACE parcouru dans une minute.	ES parc dans un
		m.	m.
Pas ordinaire.	76	49.40	2,964
Id. de route.	100	65.00	3,900
Id. accéléré.	110	71.50	4,290
Id. . . . . *id.*	120	78.00	4,680
Id. de charge.	128	83.20	4,992
Id. gymnastique.	165	136.95	8,217

Dans les circonstances pressées, la cadence du pas gymnastique peut être portée à 180 par minute; alors les hommes parcourent une lieue de 4,000 mètres en 27 minutes.

La plus grande vitesse possible du pas de course se détermine d'après la force des hommes et la distance à parcourir.

Dans la marche au pas gymnastique et au pas de course, on doit recommander aux hommes de ne respirer, autant que possible, que par le nez, en conservant la bouche fermée.

Le nombre de pas ordinaire des troupes anglaises est de 100 par minute.

Les Romains, chargés d'environ 30 kil., parcouraient au pas de route 6 kilom. par heure.

Idem. . . *idem*. . . au pas accéléré, 7 kilom. $\frac{1}{2}$ par heure, ce qui est presque la vitesse de nos diligences, qui est de 9 à 10 kilom.

L'infanterie, marchant par étapes, fait moyennement une lieue de poste en 50 minutes, y compris la durée des petites haltes, qui est de 5 minutes toutes les heures.

Les espaces parcourus, dans le même temps, en rampe et en terrain horizontal, sont dans le rapport de 2 à 5.

Idem. . . verticalement et horizontalement. . *id*. . de 1 à 17.

CAVALERIE.

DÉSIGNATION des allures du cheval.	ESPACE parcouru dans une minute.	ESPACE parcouru dans une heure.
	m.	m.
Pas.	86	5,160
Trot.	190	11,400
Galop.	390	23,400

La cavalerie, marchant par étapes, fait moyennement une lieue de poste en $\frac{3}{4}$ d'heure.

Artillerie.—Les vitesses des batteries montées et des batteries à cheval, aux diverses allures, sont les mêmes que celles indiquées ci-dessus pour la cavalerie.

Le temps nécessaire pour mettre en file un parc ou un convoi, s'évalue d'après la somme des longueurs des voitures attelées, augmentée de 1m,00 par voiture, plus $\frac{1}{4}$ en sus du total pour les accidents ordinaires, à raison de une heure par 4,000m.

§ VI.

MANIÈRE DE CONDUIRE UN CONVOI, DE LE DÉFENDRE ET DE LE PARQUER, LORSQU'ON EST PRÈS DE L'ENNEMI.

770.—Conduite d'un convoi.—On distingue plusieurs espèces de *convois militaires* : convois de munitions, de vivres, d'argent, d'effets, de blessés, de prisonniers, etc., etc.

Les principaux soins du commandant d'un convoi, avant le départ, sont :

1° D'examiner les rais, les jantes et les bandes des roues,

2° De s'assurer du bon état des corps de voitures, des essieux, flèches, timons, crochets d'attelage, chaîne d'enrayage, etc.;

3° De se précautionner des pièces de rechange essentielles, de graisse pour les roues, de torches pour les marches de nuit, etc.;

4° D'accoupler les chevaux d'égale taille et d'égale force, les plus forts au timon, les plus faibles au milieu ; de visiter les harnais, le ferrage et les objets de rechange qui y sont relatifs; de vérifier la longueur des traits, etc.;

5° De désigner les plus anciens conducteurs pour être placés aux timons, et les moins anciens aux chevaux de devant;

6° De s'assurer si le chargement est bien fait et convenablement reparti, etc., etc.

Quand un convoi est considérable, on le partage, pour la marche, par divisions égales de voitures, sous les ordres d'officiers ou de sous-officiers intelligents, afin de pouvoir rompre en colonne ou se déployer selon les circonstances.

Les munitions de guerre sont habituellement en tête des convois, puis les subsistances, les effets, etc.

Le fourrage est la seule chose étrangère au chargement [illegible] laisser mettre sur les voitures.

Ordinairement, les voitures ne *marchent* que sur [illegible] de front, en prenant toujours la droite de la route. Elles doivent parcourir 4.000^{m} par heure, marcher sans à-coup, et reprendre leurs distances sans trotter.

La distance du derrière d'une voiture à la tête des chevaux de celle qui suit, est d'environ 2^{m},00. Dans les montées et les descentes ordinaires, les conducteurs descendent de cheval, et laissent [illegible] de 2^{m},00 d'intervalle entre les voitures.

Si la montée est rapide, il faut doubler les attelages, monter en deux fois, et caler les roues de temps en temps pour laisser souffler les chevaux. Enfin, si c'est la descente qui est rapide, les conducteurs du timon restent à cheval, et les autres conducteurs descendent; ces derniers empêchent leurs chevaux de tirer et enraient [illegible]

Si une voiture *verse*, on la décharge de suite pour la relever
ıs commodément, on la tire hors de la route, et elle prend la
eue du convoi. Si elle *casse*, on la tire de même hors de la
ıte pour la réparer, et après elle se place également à la suite
convoi; mais si la réparation en est impossible, son chargement
ı réparti sur les autres voitures, et ses chevaux fournissent du
ıfort aux attelages qui en ont besoin.

Les convois doivent *éviter les lieux habités* et les *défilés* de
ıte espèce; lorsqu'ils ne le peuvent, il faut qu'ils se disposent
colonnes de la moindre longueur possible, et qu'ils passent vite,
ıis toutefois sans trotter. Pour ne pas perdre de temps dans les
ısages longs et difficiles, on divise la colonne par sections d'une
ntaine de voitures : la 1re section franchit rapidement l'obsta-
, se place sur la droite, et fait manger ses chevaux; la 2e s'ar-
e avant de le franchir; la 3e dépasse la 2e, suit la route, de-
se la 1re et s'arrête; la 4e s'arrête en deçà, derrière la 2e, etc.
1re se remet en marche quand la 3e l'a dépassée; alors la 2e
ıchit l'obstacle et suit la 1re, et ainsi de suite. Dans ce cas, il
ı que le commandant du convoi, ou un officier, reste pour voir
ler toute la colonne et remédier sur-le-champ aux accidents.

Les *marches de nuit* exigent beaucoup de surveillance et un
nd silence devant l'ennemi. Les conducteurs doivent alors res-
toujours à cheval, et soulever les traits de temps en temps pour
r si les chevaux ne sont pas empêtrés.

Les *haltes* sont indispensables, mais elles ne doivent avoir lieu
au delà des ponts et de tous les endroits à traverser suscepti-
ı d'apporter du retard dans la marche. La première halte, de
minutes, se fait ¾ d'heure après le départ, et les autres haltes,
même durée, d'heure en heure. On profite de ce temps pour
e reprendre aux voitures leurs distances et leurs rangs, pour
sangler les chevaux, ajuster leurs couvertures, et rétablir les
rgements dérangés.

Dans les marches longues ou difficiles, et par la chaleur, il est
essaire de faire durer une de ces haltes une heure, et de choi-
, à cet effet, un endroit près duquel se trouve de la bonne eau,
ı d'y abreuver les chevaux lorsqu'ils ont mangé. Il convient
e cette grande halte se fasse de plus en un lieu bien décou-
t, à côté de la route, et que l'on puisse y parquer les voitures,
ıme pour le combat, ou du moins les doubler.

C'est surtout pour *passer la nuit* qu'il est essentiel de bien
oisir un emplacement de parc favorable à la défense, et d'éviter
villages et les villes. On *parque* habituellement les voitures sur
ısieurs rangs, essieu contre essieu, les timons dans une même
ection, en laissant entre chaque rang une rue assez large pour
e les chevaux puissent y circuler aisément.

A chaque arrivée, on visite les ferrures et les harnais, afin de

les réparer de suite, et l'on remet en place les chargements dérangés.

Les distributions de vivres et de fourrages se font ensemble, et dès que les hommes ont reconnu leur emplacement et pris la tenue de travail. On donne aussitôt à manger aux chevaux, puis on les dégarnit, et on les panse lorsqu'ils n'ont plus chaud. Si on craint l'ennemi, le pansage se fait en deux fois; la moitié des chevaux restent sellés; ils le sont tous pendant la nuit. Si l'ennemi est trop près, on supprime les pansages, et les chevaux mangent attelés.

On doit, pour le bivouac d'un convoi, faire le moins de feux possible, les tenir éloignés du parc et du côté opposé au vent.

Le commandant d'un convoi ne doit jamais se *remettre en route* qu'après avoir reçu le rapport des reconnaissances qu'il aura envoyées aussi loin que possible dans la direction qu'il devra suivre, et qu'après avoir bien ordonné aux troupes chargées de l'escorte, toutes les dispositions qu'exigera la prudence, en ne perdant pas de vue que le but de sa mission n'est autre que d'amener à bon port le convoi qui a été confié à sa garde.

Tout convoi considérable doit avoir une *escorte* composée d'infanterie et de cavalerie, et calculée d'après la nature de ce convoi, son importance, les dangers qu'il peut avoir à courir, les localités à traverser, la longueur du trajet, etc., etc.

L'infanterie est chargée de la défense véritable du convoi, et le service de la cavalerie se borne généralement à en éclairer au loin la marche.

On divise l'escorte en avant-garde, arrière-garde et corps principal.

L'avant-garde, à laquelle il convient de joindre un détachement de sapeurs, est chargée d'aplanir les difficultés locales qui arrêteraient la marche du convoi, ou de former au besoin quelque obstacle défensif; de plus, elle fouille les bois, les villages et les défilés, elle reconnaît le terrain propre aux haltes et aux parcs, etc.

L'arrière-garde, si les derrières du convoi sont menacés, est chargée de rompre les ponts, de barricader et de détériorer les chemins, et d'opposer à l'ennemi le plus d'obstacle possible.

L'une et l'autre se lient au convoi par des cavaliers.

Le corps principal marche au point que l'on suppose le plus exposé, en laissant toutefois de petits détachements de flanqueurs de chaque côté de la colonne pour la garder.

771. — Défense d'un convoi. — Dès que le commandant est averti de la présence de l'ennemi, il doit faire serrer le plus possible les files de voitures, et continuer la marche dans le plus grand ordre.

ennemi lui barre la route, ou occupe une position qui la de trop près, le commandant l'attaquera vigoureusement. ns le poursuivre au loin; et le convoi qui se sera arrêté ne ira sa marche qu'après que la position aura été enlevée.
s forces de l'ennemi sont trop supérieures, il faut se déci-arquer, hors de la route et en carré, les roues de derrière s vers l'extérieur, les chevaux dans l'intérieur du carré, les eurs à pied et à la tête de leurs chevaux : lorsqu'on ne peut ir de la route, les voitures doublent les files, chacune serre récédente le plus possible; puis, en tête et en queue du con-s voitures sont mises en travers pour fermer le passage. ailleurs tiendront le plus longtemps possible l'ennemi éloi-convoi, et le commandant les fera soutenir au besoin, mais iant toujours assez de monde avec lui pour opposer une vi-se résistance lorsque l'ennemi fera ses plus grands efforts.
feu vient à prendre à un convoi, on éloignera les voitures nées, ou, si on ne le peut, on emmènera plus loin les au-tures, celles de munitions d'abord, et celles qui se trouve-ıs le vent.
issue du combat paraît devoir être défavorable, on essaie e filer un certain nombre de voitures, surtout si la nature s ou la proximité d'un pont en favorise l'exécution. Quel-on abandonne à l'ennemi une partie du convoi pour sauver en laissant de préférence les voitures chargées de vin et e-vie; on ne sacrifie les munitions de guerre qu'à la der-xtrémité.
n, si l'on ne peut sauver une partie du convoi, et si l'on e aucun secours, il faut y mettre le feu; puis tenter, par ion vigoureuse, de se frayer une issue, et d'emmener les x d'attelage que l'on tuera plutôt que de les abandonner à ni.

léfense d'un convoi de malades ou de blessés a lieu d'après nes règles. Celle d'un convoi de prisonniers offre plus de tés : si l'on est obligé de s'arrêter pour combattre, il faut e coucher à terre, avec menace de tirer sur eux s'ils se re-avant d'en avoir reçu l'ordre. Dans tout autre cas, il faut leur marche, atteindre un village, et les y enfermer dans lise ou dans un grand bâtiment dont on défendra les ap-s.

convois par eau sont escortés d'après les principes don-ır les convois par terre. Chaque bateau reçoit un petit poste terie; une partie de la troupe précède ou suit le convoi sur teaux particuliers; la cavalerie, qui marche à la hauteur du , l'avant-garde et l'arrière-garde, qui font également route rre, se lient aux bateaux par des flanqueurs.

Lorsque le cours d'eau se trouve entre des montagnes très-rapprochées, la majeure partie de l'infanterie doit suivre par terre pour empêcher l'ennemi de s'établir sur les sommités.

772.— Attaque d'un convoi. — On risque peu en attaquant un convoi, et, si l'on réussit, il y a beaucoup à gagner.

La cavalerie légère est l'arme la plus convenable pour ces attaques rapides et imprévues : elles doivent être exécutées par des troupes braves et déterminées ; ces troupes se postent ordinairement dans un lieu favorable à une surprise, tel qu'un bas fond, un bois, etc..., puis elles tombent brusquement sur l'escorte, et tâchent de mettre le feu à quelques caissons d'artillerie.

L'infanterie ne peut être employée à ce genre d'attaques que si l'on est informé d'avance, et à temps, du passage du convoi ; alors on la dispose en deux colonnes, l'une pour arrêter la tête du convoi, l'autre pour l'attaquer par derrière ou en flanc.

Lorsqu'on prend un convoi, il faut détruire tout ce qu'il n'est pas possible d'emmener de suite avec soi, ou de revenir enlever promptement.

§ VII.

PASSAGE DE RIVIÈRES DE VIVE FORCE ; MOYENS DE S'Y OPPOSER

773. – Passage de rivières a force ouverte (*Voir* pag. 2.., n° 365).— Les exemples de reussite de cette operation devant un ennemi vigilant et prévenu, sont cités parmi les entreprises incertaines, périlleuses et sanglantes, dont la témerite même peut causer le succès, ou dont l'heureuse issue ne doit être attribuée qu'au peu d'efforts que l'ennemi a faits pour s'y opposer : aussi le grand Frederic recommandait-il, pour passer une rivière en présence de l'ennemi, de regarder la force comme inutile, et d'avoir recours à la ruse.

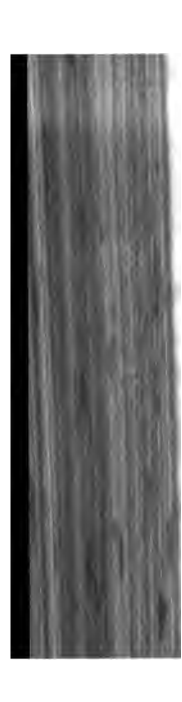
Cependant, on parvient presque toujours, sous la protection d'une artillerie plus nombreuse que celle de l'ennemi, à construire un pont et à établir un logement de l'autre côté d'une rivière. Mais la difficulte consiste à passer, et à déboucher de la tête de pont en présence de toutes les forces de l'ennemi, qui ne manquera pas d'attaquer, et qui sera ordinairement bien superieur en nombre, s'il n'a pas éte trompé par des mouvements simulés.

Avant de ***brusquer un passage de rivière***, il est d'abord indispensable, par des manœuvres adroites, de faire prendre le change à l'ennemi sur le véritable but qu'on se propose. Lorsqu'on est ainsi parvenu à lui faire disséminer ses forces, on retire, par marches forcées, ou pendant la nuit, ses propres troupes des points

ı simulait de sérieux préparatifs de passage; et, à l'aide de baux, de radeaux ou de ponts volants, cachés avec soin derrière ; îles ou dans les affluents de la rivière, on jette rapidement, le r, sur plusieurs points de la rive opposée, de l'infanterie soune, s'il se peut, par quelques pièces de campagne, et par de la valerie, dont les chevaux traversent à la nage, attachés à la ape des bateaux qui portent des hommes (*); alors, ces troupes poussent les avant-postes ennemis, s'étendent successivement en mi-cercle, s'emparent des positions avantageuses, se fortifient, protégent la construction des ponts réguliers et continus sur quels doit passer enfin le gros de l'armée. Il faut, pendant le ssage des troupes légères, établir sur la rive que l'on occupe de mbreuses et fortes batteries de pièces de gros calibre pour éloier l'artillerie ennemie, et de plus il convient d'organiser des esades en amont des ponts pour les garantir des corps flottants et s machines incendiaires.

774. — Dispositions contre les passages de rivières. — premier soin qu'on doit avoir pour *s'opposer au passage d'une vière*, c'est de prendre toutes les mesures possibles pour se pro- er la connaissance des préparatifs qui se font de l'autre côté. petites nacelles, que l'on cache pendant le jour, doivent faire garde pendant la nuit; il faut qu'elles s'approchent sans bruit la rive ennemie, et qu'elles se glissent dans les endroits favo- les au rassemblement des bateaux. Si l'ennemi médite une surse, les hommes qui montent ces nacelles pourront, par une surllance active et hardie, en deviner les préparatifs, ou du moins, que les bateaux se mettront en marche, ils devront être inits, à l'instant même, de la direction qu'on leur fera prendre, ls l'indiqueront aussitôt au moyen de signaux convenus. Les érentes divisions de l'armée doivent toujours être prêtes à se avoir avec la plus grande rapidité, et leur disposition doit perttre de repousser, avec des forces beaucoup supérieures, et de manière la plus vigoureuse, la première tentative d'un débarment. Il faut faire les plus grands efforts pour empêcher que saillant ne s'établisse sur la rive où l'on est, car souvent tout uccès du passage dépend de la réussite de cet établissement.

*) Un moyen, à peu près semblable, et encore plus prompt que celui-ci, nploie avantageusement pour débarquer les chevaux d'une expédition re-mer. Ce moyen consiste à conduire quelques chevaux à la remorque ne chaloupe, et à déposer tous les autres à la mer, sans autre précau- que de leur mettre la longe autour du cou : ces derniers chevaux, une sorte d'instinct, suivent les premiers, et gagnent avec facilité le age en nageant.



1° Le levé de la carte se fait par une des
(pag. 88 et suiv.), selon la nature et l'imp
naissance.

Pl. VI et VII. *Signes conventionnels usités* pour facili
cartes-minutes.

On emploie avantageusement, pour dess
crayon carré, à quatre coulisses, d'environ 0
0m,01 de côté, présentant les couleurs noire, r
qui servent respectivement à figurer les chem
eaux et les bois.

2° Le *mémoire* dépend de l'objet de la rec
être de fournir des renseignements militaires
ou statistiques.

RENSEIGNEMENTS MILITAI

776.—On connaît les mouvements et les p

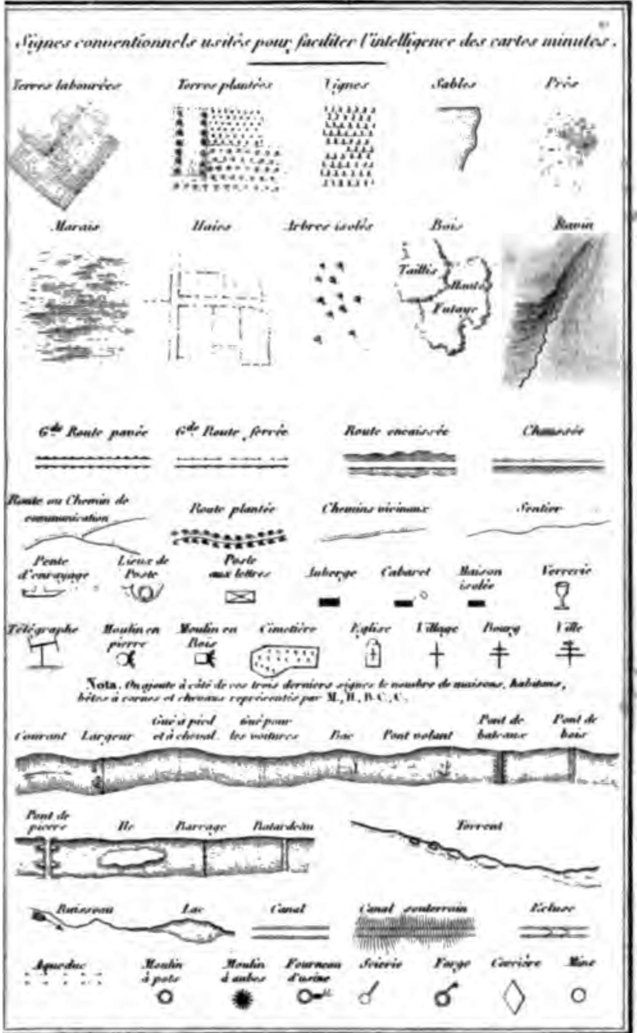
1° Par les rapports des prisonniers, dés
voyageurs;

2° Par les rapports des espions;

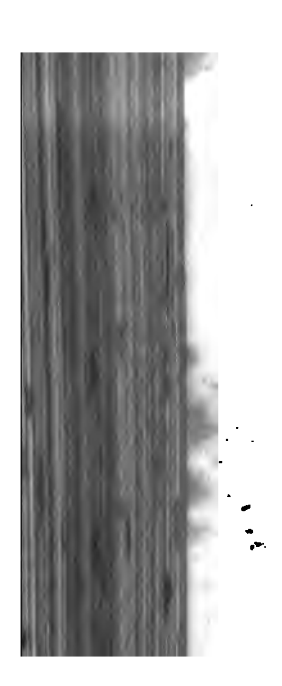
3° Par les indices;

4° Enfin, par les reconnaissances propren

777. — Prisonniers, déserteurs, hab
—Il faut interroger les hommes séparément
bord, employer la finesse plutôt que la vi
questions insignifiantes, contradictoires, et
l'attention du sujet que l'on désire le mieux



Gravé par A. Barrière.



[redacted]

Suite des signes conventionnels usités pour faciliter l'intel[ligence]
des cartes minutes.

Bataillon français	*Quartier général fra[nçais]*
Bataillon ennemi.	*Quartier général enn[emi]*
Escadron français.	*Batterie de canon.*
Escadron ennemi.	*Batterie de mortiers*
Artillerie française.	*Parc d'artillerie*
Artillerie ennemie	*Parc du Génie.*
G.de Garde d'infant.ie franç.se	*Parc des équipages*
G.de Garde d'infant.ie ennemie	*Parc des vivres.*
id. Cavalerie française.	*Corps de garde*
id. Cavalerie ennemie	*Administration mil[itaire]*
ou *Avant poste d'inf.ie franç.se*	*Halte.*
ou *id. d'inf.ie ennemie.*	
ou *id. de cavalerie fr.se*	
ou *id. de cav.ie ennemie*	
Combat gagné.	
Combat perdu.	

Nota. *Quand ces sign[es]... relatifs à d'anciennes po[sitions]... doivent être seulement p[...]*

Une **Légende** *et quelques* **Notes succintes** *écrites sur une* [...]
complètent les renseignemens que le dessin laisse à désirer.

ent; s'il était en position ou en marche, et dans quelle direc-
jusqu'où les colonnes en marche devaient s'avancer, et de
s armes elles étaient formées; si l'armée compte beaucoup
:rues et de remontes; si les soldats aiment leurs chefs; s'il
eaucoup de malades et de blessés en hommes et en chevaux;
it les magasins, les dépôts et les parcs d'artillerie et du gé-
ii les vivres, les fourrages et les munitions sont en abon-
, ce que contenaient les derniers ordres du jour; les bruits
rculaient dans l'armée, etc., etc....; s'il y a un équipage de
, etc., etc.

s *habitants* qu'on devra interroger d'abord, sont : le maire,
ître de poste, le curé, le maître d'école, le seigneur et les
ies désignés pour avoir servi de guides à l'ennemi. On leur
ndera principalement : où est l'ennemi? que sait-on de sa
ie, de ses dispositions militaires, de ses forces numériques, de
ioral? a-t-il de l'infanterie, de la cavalerie, des canons? quels
es numéros et les uniformes de ses régiments? les chevaux
ls maigres, les hommes fatigués? d'où dit-on qu'ils viennent?
·tiennent-ils à la landwher? à la ligne? à la garde? L'ennemi
aque-t-il? comment se garde-t-il? envoie-t-il des reconnais-
s? sont-elles nombreuses? par où sont-elles arrivées, ou par
s sont-elles retirées? quelles informations ont-elles prises?
ient-elles régulièrement? quelle est la route qui conduit à
emi? en quel état est-elle? s'y trouve-t-il des bois, des ra-
des rivières, des ponts, des gués, des villages? où sont-ils si-
' peut-on arriver à ces défilés en faisant un détour et sans
r par la route que l'ennemi a prise? Quelles observations ont
les guides? Quelles précautions l'ennemi prenait-il en mar-
t? etc.

ı demandera aux *voyageurs* : leurs noms, leurs passe-ports;
ils viennent, où ils vont; s'ils ont rencontré des troupes en
he, leur espèce, leur nombre, ou plutôt combien ils ont em-
s de temps à longer la colonne; combien ils ont entendu dire
y avait de troupes ennemies dans les lieux où ils ont passé;
s sont l'état sanitaire et l'état moral de ces troupes; quels sont
illes et villages qu'ils ont traversés où il y avait des troupes?
avant-postes sont-ils bien serrés, et soutenus par de l'infan-
, de l'artillerie, et à quelles distances? En quel état sont les
iins et les ponts: l'ennemi les répare-t-il? se retranche-t-il?
ivres et les fourrages sont-ils rares ou chers? Le pays souf-
-il, conserve-t-il ses bestiaux? Quels sont les bruits pu-
? Que renferment les journaux? etc.

78. — Espions. — Ils doivent être choisis parmi les hommes
l'ennemi se défie le moins, tels que: les maîtres de postes,
postillons, les conducteurs de voitures publiques, et les mar-

chands ambulants connus dans le pays, etc...... — Il faut mettre une grande finesse dans l'usage que l'on en fait ; employer plusieurs espions, n'ayant aucun rapport entre eux, pour remplir les différentes parties d'une même mission ; pour une mission véritable, ne leur donner que des instructions verbales ; pour une mission fausse, leur en donner d'écrites, et de nature à servir vos projets si l'ennemi s'en empare et en tient compte ; confier aux espions des missions graduellement plus importantes, et selon leur dévouement et leur intelligence ; les bien payer au retour, et leur laisser présumer que, s'ils trahissent, ils compromettront leur famille et leurs propriétés.

779.—Indices généraux les plus utiles.—Si l'on distribue des souliers, si l'on nettoie les armes, c'est un indice de mouvement. S'il arrive des munitions nombreuses et quelques nouveaux uniformes, c'est que de nouvelles troupes vont se joindre aux anciennes. Si des vivres sont réunis sur un point, c'est que des troupes s'y transportent. Si des bois et des bateaux sont réunis sur une rive, c'est l'indice d'une tentative de passage; s'ils sont brûlés, la retraite sera franche. Si des ponts importants sont coupés, la retraite sera longue. Si l'ennemi porte son artillerie, ses hôpitaux, ses dépôts, plus en arrière, c'est l'indice d'une retraite ou d'un changement de front. Si les feux de bivouac paraissent plus nombreux, plus petits, placés fort en évidence et mal entretenus, c'est signe de faiblesse et de retraite. Les traces des pas sont des indices de la direction d'une colonne, de sa force et de sa composition. La poussière qu'elle soulève donne les mêmes indices. Si le reflet des armes est très-brillant, il est probable que l'ennemi vous fait face; sinon, il tourne le dos. L'inquiétude ou l'insolence des habitants d'un pays insurgé sont les indices certains de l'éloignement de l'ennemi, ou de son apparition prochaine et de la confiance en ses succès. Par chaque feu de bivouac, on peut estimer qu'il y a 4 Russes, 5 Hollandais, 6 Anglais, 6 Autrichiens, Prussiens ou Allemands. Les couleurs généralement adoptées pour les uniformes des troupes, sont à peu près: en Russie, le vert; Angleterre, le rouge; Autriche, le blanc; Prusse, le gros bleu; Espagne, le gros bleu; Bavière, le bleu de ciel; Wurtemberg et petits Etats allemands, le gros bleu. On les distingue, en outre, par la teinte des buffleteries, la couleur des pantalons, la hauteur des shakos, et la tournure des masses. Bien que presque toutes les troupes du Nord portent la capote grise et le shako peu élevé, l'habitude les fait reconnaître, surtout d'après le plus ou le moins de rectitude des lignes et la tournure des colonnes, etc., etc.

780. —Reconnaissances militaires proprement dites —

ur faciliter ces reconnaissances et les rendre aussi courtes que sible, il faut emmener de bons guides, choisis surtout parmi les des champêtres ou forestiers, les braconniers, bergers, contrediers, bûcherons, charbonniers, etc. L'officier doit être muni ne carte qu'il complètera seulement à l'aide d'une lunette et ne boussole : un détachement de cavalerie l'accompagne orairement.

Pour reconnaître la *position de l'ennemi*, on se porte direcent sur lui, vers le matin, en évitant les grandes routes et les ix habités, on examine le mieux qu'on peut l'emplacement des upes et on les indique, s'il est possible, sur la carte, ainsi que détails qui manqueraient. On doit observer surtout l'étendue front de bataille ; et, s'il se peut, la disposition des réserves, nplacement des batteries, les retranchements, les villages, les s, etc..., propres à couvrir la ligne de bataille ; les obstacles quels les ailes sont appuyées ; le temps et les passages conables pour les tourner ; les routes, chemins, sentiers, gués, its et bateaux qui conduisent à la position ; les moyens de les vre pour approcher l'ennemi à l'abri de ses projectiles ; les aux, fossés, ruisseaux, marais, bois, ravins et accidents de rain principaux ; la place du parc de réserve et le terrain en rière, etc....

Pour reconnaître un *mouvement de troupes*, on se porte sur flancs des colonnes, sur une hauteur favorable ; on compte les taillons, les escadrons, les batteries ; on apprécie leur force d'as leur longueur ; et on note l'ordre de la marche.

RENSEIGNEMENTS TOPOGRAPHIQUES.

Les objets à considérer sur un terrain vu militairement, sont incipalement :

781.—Bois et forêts.—Leur position, dimension, épaisseur, sences d'arbres, de futaies ou de taillis, clairs, épais ou fourrés rtiellement. Plusieurs masses forment-elles des trouées, leur endue, leur largeur ? Les bois de droite et de gauche sont-ils ais ? sont-ils susceptibles d'être tournés ? le point de leur trouée plus large. Le sol de la forêt est-il uni ou montueux ? La dinsion et l'état des chemins et des routes ; d'où viennent-ils ? où nt-ils ? faut-il les élargir ? en ouvrir d'autres, et quelle direcon leur donner pour éviter les attaques de flanc ? Les moyens de retrancher, de faire des abatis, des palanques, de profiter des ux fourrés ; les avantages de se retrancher ainsi. La nature u terrain avoisinant les bois, offre-t-elle des positions pour 'ennemi ? Existe-t-il dans la forêt, ou ses environs, des champs ultivés, des prés, des villages et habitations ? indiquer leurs dis-

tances de la lisière; s'il y a des ravins, des ruisseaux, des sources, des marécages, noter leur fond et leur direction. Noter également les arbres, ou édifices isolés, qui peuvent servir d'indication.

Pour bien reconnaître une forêt, il faut en faire le tour, examiner les chemins, ruisseaux et ravins qui en sortent; savoir d'où ils viennent et où ils vont.

782. — BRUYÈRES. — Leur nature, pour quelles troupes sont-elles praticables? Sont-elles coupées de ravins, de routes, de sentiers? y coule-t-il des ruisseaux, leurs fonds sont-ils fermes, marécageux ou de sable mouvant?

Les bruyères élevées sont ordinairement praticables en tout temps; les bruyères basses sont sujettes à devenir marécageuses, et l'on y rencontre quelquefois des bouquets de bois. Lorsque le sable des bruyères est d'une couleur jaunâtre, leurs chemins sont bons en tout temps, et s'il est noirâtre ou mêle de blanc, ils sont ordinairement impraticables l'hiver, et même dans un été pluvieux.

783.—CANAUX (Voir *Rivières*, n° 802). — Leur construction, la nature du terrain où ils sont creusés. Le moyen de les saigner, de les détourner, d'en empêcher la navigation. Comment occuper, defendre ou détruire les écluses; la quantité d'eau qu'elles fournissent, etc....

784.—CAMPS. (Voir *Castramétation*, etc., pag. 593.)

785.—CHATEAUX ET CITADELLES. — Leur position, leur étendue, leur objet, leur liaison, s'ils protegent une ville, un défilé. Leur fortification actuelle, celle dont ils sont susceptibles. Leur défensive, quant à la ville et à la campagne. Les logements, magasins et souterrains qu'ils renferment; la quantite de leurs ...

786.— CHEMINS ET ROUTES. (Voir *Reconnaissance d'une route*, pag. 647.)—Leur direction, leur terme; leur largeur variable ou constante; leur nature, pavés, ferrés, battus, pierreux ... sol couvert de gravier ou de gros sable; les montées et les descentes, évaluées en heures de marches; praticables dans quelles saisons et pour quelle espèce de troupes; bordés d'arbres, de haies, de fossés; pays, rivières, villes, etc., qu'ils traversent; les ponts et les gués à passer; où vont les chemins qui s'y embranchent; l'état de ces derniers et l'utilité qu'on peut en tirer, ou les précautions à prendre pour empêcher l'ennemi de s'en emparer; s'ils peuvent être coupés facilement; les hauteurs qui les dominent; dans les montagnes, si leur tracé est direct ou tournant; les pentes d'enrayage, celles qui exigent de renforcer les attelages; les encaissements; les mauvais pas; les réparations à faire pour le passage de l'artillerie et des autres troupes, la largeur de la voie du pays; les parties des chemins creux à combler; ...

hemin est le seul dans la direction à suivre, voir si on peut ouvrir, relativement à lui, des routes pour les autres colonnes, et racer l'itinéraire de ces troupes; noter exactement le temps nécessaire aux troupes pour parcourir toutes les distances reconnues.

Les chemins dont le fond est de gros sable, ou de gravier, cu pierreux, sont les seuls bons en tous temps; ceux qui traversent les terres fortes, qui sont encaissés, bordés ou resserrés par des haies, sont certainement mauvais en temps de pluie, si ce n'est quelquefois sur les hauteurs pendant l'arrière-saison.

787.—Cols et passages.—Leurs positions; leurs dimensions; praticables pour quelles armes; leur communication directe; leurs communications entre eux par les crêtes ou sommités; le temps nécessaire pour arriver à la plus grande élévation, par les routes établies; peut-on ouvrir de nouveaux passages? moyens d'améliorer et de défendre ceux existants.

788.—Défilés.—Leur direction droite ou sinueuse; le temps nécessaire pour les traverser; combien d'hommes à pied et à cheval peuvent y passer de front; s'il existe sur les flancs du défilé principal des passages praticables, et pour quelles troupes; travaux à faire pour les améliorer; positions à occuper pour en protéger le passage, ou pour en couvrir la retraite; la nature du sol aux débouchés, comment s'y former en bataille; quelles troupes devront agir.

789. — Étangs, marais, prairies marécageuses. — Leur cause; est-ce un terrain humide? sont-ils nourris par des sources? sont-ils formés par le débordement d'une rivière? leur position? comment les traverser? sont-ils coupés par des chaussées? peut-on y établir des chemins ou en remettre en état? comment défendre les chaussées pour protéger ou empêcher le passage des colonnes? y a-t-il des bouquets de bois? quelle est leur bordure? quels terrains leur succèdent dans toutes les directions? Dans quel temps sont-ils malsains? quand sont-ils praticables? Fournissent-ils des tourbes? Y a-t-il des brouillards? Dans les pays de sables et de bruyère, il y a beaucoup de marais couverts d'eau en hiver, et presque secs en été; on y trouve souvent d'anciennes traces de chariots qu'il faut faire suivre et sonder.

On rencontre des prairies qui semblent praticables en été, et qui cependant ne peuvent supporter une colonne, surtout si elle est de cavalerie: il faut toujours les examiner avec soin, et se défier de celles dont l'herbe est haute et serrée, où l'on aperçoit des parties de mousse d'un vert jaunâtre, ou des touffes d'herbes d'un vert plus éclatant que les autres.

790.—Fontaines, sources. — Qualité et quantité des eaux;

est-on maître de la source dans tout son cours? peut-on puiser l'eau avec facilité, et en abreuver les chevaux? leur position relativement à un camp?

791. — **Forts et fortins.** — La nature de leur fortification, permanente, passagère, rasante, élevée, naturelle, artificielle, ancienne, moderne; comment est-elle revêtue? les fossés sont-ils secs ou pleins d'eau? quel est le point d'attaque? le terrain environnant est-il favorable ou non à l'ennemi? la défense dont ils sont susceptibles, par eux-mêmes, ou par des ouvrages qu'on y ajouterait rapidement; leurs portes, l'état et la nature de leurs ponts et chemins aboutissants; leur position relativement aux débouchés de l'ennemi; leurs bâtiments militaires, magasins et souterrains; sont-ils à l'épreuve? y a-t-il de l'eau pour tendre une inondation? y a-t-il des puits, citernes ou fontaines? peut-on les tourner et passer outre sans danger? sont-ils bien pourvus de troupes, de vivres et de munitions? combien faudrait-il de temps et de troupes pour l'attaque?

792.—**Gués.** (*Voir* pag. 240 et 392). — Forme et nature des rives à leur entrée et à leur sortie; leur fond, leurs abords, leur longueur et largeur; leur direction et les points de repère qui l'indiquent; hauteur de l'eau à l'entrée, au milieu et à la sortie, et sa rapidité; peuvent-ils devenir tout à coup impraticables? moyens de les rompre.

793.—**Hameaux.**—La disposition des fermes; terrains qu'elles occupent ensemble; leur construction; murs, haies et bois qui les entourent; défense dont elles sont susceptibles; ressources qu'elles présentent; chemins qui y conduisent.

794. — **Inondations.** — Niveau de leur retenue; construction des digues; jeu des écluses; leur effet est-il prompt? dans quel espace de temps l'inondation peut-elle être tendue; comment s'emparer de ses écluses, les défendre ou les détruire? comment empêcher ou retarder leur effet? comment pourrait-on saigner l'inondation? où serait-il nécessaire d'élever des digues pour l'assurer

795. — **Haies.** — Elles sont ordinairement claires et faciles à franchir dans les pays sablonneux, et souvent impénétrables dans les terres fortes. Les haies épaisses, surtout si elles sont plantées derrière de petits murs, sont très-favorables à l'établissement et à la défense d'un poste.

796.—**Montagnes.** — Les grandes chaînes de montagnes sont une des meilleures barrières d'un pays; il y existe peu de chemins, et il n'y a que leurs vallées qui soient praticables et habitées, ainsi, en reconnaissant bien ces vallées, leurs abords, ces

débouchés et les cols ou passages, on sera dispensé de parcourir les montagnes ailleurs que par les chemins et les sentiers.

Distinguer les chaînes principales qui servent d'enceinte à un pays, et les différents contre-forts qui en défendent ou favorisent les issues ; les hauteurs relatives de leurs parties, leur configuration ; à quelle époque les passages sont-ils ouverts, ou fermés par les neiges ? Si les chaînes de montagnes sont assez étendues pour y former un plan de défense, indiquer les communications, les abatis, les points à fortifier, les chemins à détruire, et les autres moyens d'y arrêter l'ennemi. Position isolée et relative des montagnes ; leurs pentes, revers, natures, formes, crêtes, cols, routes, sentiers, moyen d'arriver au sommet. Quelles troupes peuvent les franchir ? les montagnes sont-elles couvertes de bois, de rochers nus, etc. ? y existe-t-il des ruisseaux, des ravins, des pâturages, fourrages, vivres, villes, villages, hameaux, châteaux, etc. ? Quelles sont les positions propres aux camps ? Dans quel but doit-on occuper ces montagnes ou les traverser ? Par où peut-on tourner l'ennemi, ou en être tourné ? Comment établir sa ligne d'opération à travers ces montagnes, et empêcher l'ennemi de la couper ?

Les montagnes qui ne sont que des plaines élevées sont plus difficiles à observer, parce que les formes du terrain y sont moins prononcées ; elles exigent plus de détails.

Un pays montueux, en partie cultivé, en partie boisé, est le plus difficile à bien reconnaître. C'est un pays à positions qui demande de grands détails. Il faut en commencer la reconnaissance par la partie la plus élevée d'où reversent les ravins et les eaux de droite et de gauche, et dont on marque d'abord la naissance : on suit, après les principaux ravins, les ruisseaux, les rivières et les chemins, en ayant soin d'indiquer tous leurs confluents et embranchements.

Il se trouve peu de crêtes de montagnes où il n'y ait des chemins frayés et peu connus sur toute leur longueur. Il existe quelquefois des ravins dont les débouchés sont faciles, dont le fond est en rampe douce et sec (du moins en été), et qui peuvent servir de route à une colonne. Il faut les bien reconnaître, estimer le travail à faire pour les rendre praticables pour telle ou telle espèce de troupes, voir à quels chemins ils aboutissent, et surtout garder soigneusement leurs débouchés contre l'ennemi.

797.—PLAINES. — Dans les *plaines découvertes*, rencontre-t-on des rivières, des ruisseaux, des haies, des fossés, des canaux, des marais, des landes, des villes, des villages, des châteaux, des propriétés entourées de murs et pouvant faire obstacle ? Quelle est leur étendue, leur culture, leurs produits ? Quels sont les chemins, routes, ponts, etc., qui les traversent ? les positions pour une armée ? Les pays de plaines sont en général d'autant plus coupés qu'ils sont plus fertiles.

[redacted]

Dans les *plaines boisées* et en partie cultivées, il faut reconnaître en outre l'emplacement des bois grands et petits, leurs dimensions, leur essence, leurs qualités pour les constructions utiles à l'armée, etc., etc., et donner plus de détails que pour les plaines découvertes.

Dans les *plaines montueuses*, qui réunissent souvent tous les détails des deux paragraphes précédents, il faut examiner avec attention tous les accidents de terrain qui peuvent couvrir des troupes ou appuyer les ailes d'une ligne de bataille, et constituer en un mot des positions militaires. Dans cette sorte de pays, on remarque que tous les chemins ou sentiers sont ordinairement creux aux approches des lieux habités, et que, s'il existe deux rivières ou deux vallées parallèles l'une à l'autre, dirigées dans le même sens, et éloignées de 2 ou 3 lieues, le terrain qui les sépare forme habituellement une éminence continue dont la crête est praticable dans toute sa longueur.

798.—PONTS. (*Voir* pag. 232 et suiv.)—Leurs positions, leurs abords, leurs dimensions; sont-ils en bois, pierres, briques? Communications qu'ils établissent. Leurs débouchés sont-ils libres, précédés d'une chaussée pavée, ferrée, ou d'un chemin creux qui puisse être aisément rendu praticable ou impraticable? Moyens de rompre ces ponts ou de les réparer. Où serait-il convenable d'en établir de nouveaux? Quels matériaux pourrait-on employer? Les ponts existants peuvent-ils supporter l'artillerie, les équipages, la cavalerie, ou seulement l'infanterie? Y a-t-il des ponts volants ou bacs pour faciliter le passage? Comment en fortifier et défendre la tête? Comment les attaquer?

799.—POSITIONS MILITAIRES.—(*Voir* pag. 616).

800.—QUARTIERS D'HIVER.—Moyens d'assurer les communications entre tous les quartiers d'une armée; ces quartiers ne doivent pas couvrir une trop grande étendue de pays; désigner les villes qui peuvent servir de magasins; fortifications nécessaires pour les mettre à l'abri d'une surprise, et même en état de résister quelques jours à une attaque vive.

801.—RAVINS.—Nature du terrain en rochers, terres, cailloux mouvants, sables, etc... Peut-on rendre leurs escarpements praticables aux troupes? A-t-on à craindre les orages, les fontes de neige, les éboulements? N'y a-t-il de l'eau que momentanément? Quelle en est la profondeur? Le fond en est-il solide, etc.

802.—RIVIÈRES. (*Voir* pag. 232 et suiv.)

803.—ROUTES. (Voir *Chemins*, n° 786, et p. 590 et suiv.

804.—VALLONS ET VALLÉES.—Sont-ils étendus, boisés, cul-

és, peuplés, coupés par des rivières, ruisseaux ou ravins? Peut-n y faire marcher sûrement et commodément des troupes? Les montagnes et hauteurs sont-elles assez éloignées pour que les troues, qui s'engageraient dans les vallées, ne soient pas exposées au u de l'ennemi établi sur leurs sommets?

805.—Vergers.—Leur emplacement et étendue; à quoi tienent-ils? Sont-ils clos de murs, haies vives, fossés, gazons? etc... ont-ils couverts? Leurs arbres peuvent-ils être utiles? Faut-il s garder, ou en chasser l'ennemi? etc...

806. — Vignes. — Nature du sol et ses accidents? Sont-elles lantées en sillons profonds ou autrement; soutenues par des échas, des perches ou des arbres; entourées de murailles en pierres èches ou maçonnées, de haies vives, de fossés? Peut-on y faire asser de l'artillerie, de la cavalerie? L'infanterie s'y défendraitlle bien?

807.—Villages et villes ouvertes.—Leur situation, la deense dont elles sont susceptibles actuellement, les améliorations y apporter; les murs, haies ou fossés qui les entourent. Les murs sont-ils flanqués de tours? Les fossés sont-ils pleins d'eau? Les maisons sont-elles adossées à ces moyens de défense? Combien y a-t-il de portes ou d'issues? Quels chemins y aboutissent? Y a-t-il des jardins, des vergers aux environs qui puissent faciliter une surprise? Existe-t-il des églises, des cimetières, de grands bâtiments propres à être rendus défensifs.

Les villes, bourgs et villages ne sont ordinairement susceptibles de défense que lorsqu'ils dominent une plaine, ou qu'ils sont situés sur le bord d'une rivière.

808.—Villes fortifiées.—Leur rapport avec le mouvement les armées sur le terrain où elles sont assises. Leurs positions respectives, soit en 1re, soit en 2e ligne; leur enchaînement réciproque; l'assistance qu'elles peuvent se donner et celle qu'elles peuvent recevoir d'ailleurs, en cas de siége ou d'insulte; les moyens d'y introduire des secours en troupes, vivres, armes et munitions, suivant la direction des attaques: peuvent-elles servir d'entrepôt principal? Peut-on y établir des hôpitaux? Les bâtiments sont-ils susceptibles d'être détruits ou brûlés facilement? (*Voir*, pour les autres détails, *Forts* et *Fortins*, n° 791.)

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES.

809.—Ils doivent comprendre le plus de données possibles sur la population d'un pays, sa culture, ses productions, son commerce, son industrie et ses ressources en tout genre. L'on se procure ces renseignements auprès des autorités locales, et on les vérifie, s'il se peut.

TABLEAU STATISTIQUE sur . . . . (*Nom du pays, canton, commune, ville, bourg ou village.*)

NOMS DES LIEUX.		NOMBRE de MAISONS.		POPULATION.	RESSOURCES DE TOUTES ESPÈCES,																											OBSERVATIONS PARTICULIÈRES ne pouvant être comprises dans les colonnes précédentes.
					POUR LELOGEMENT.		POUR LA NOURRITURE.										POUR LE TRANSPORT.						POUR L'ENTRETIEN ET LES RÉPARATIONS.							PÉCUNIAIRES.		
Villes, bourgs, villages.	Hameaux qui en dépendent; leur distance au lieu principal.	réunies.	isolées.		d'hommes.	de chevaux.	Grains.	Foin.	Paille.	Avoine, orge.	Bœufs, vaches.	Veaux, moutons.	Porcs.	Moulins.	Fours.	Puits, fontaines.	Voitures.	Bateaux.	Chevaux.	Bœufs.	Mulets.	Anes.	Maréchaux.	Charrons.	Ouvriers en bois.	Ouvriers en fer.	Tailleurs.	Cordonniers.	Selliers.	Contributions.	Revenus.	
				(a)																												(b)

(a) Le nombre des hommes actifs, non mariés ou veufs, âgés de 20 à 50 ans, est, dans les villes, environ le $\frac{1}{15}$ de leur population

810.—Précautions a prendre quand on fait une recon-issance le long d'une ligne ennemie. — L'officier chargé ne reconnaissance marchera avec les plus grandes précautions, toujours entouré d'éclaireurs; il fera fouiller les villages, les mins creux et les bois, de même qu'il fera reconnaître les plai- avant de s'y engager.

S'il a de l'infanterie et de la cavalerie, il les disposera selon le rain, couvrant en plaine l'infanterie par la cavalerie, protégeant s un pays couvert la cavalerie par l'infanterie, et entremêlant deux armes dans les pays coupés.

De nuit, il placera sa cavalerie entre deux détachements d'in-terie, dont le plus fort marchera en tête s'il avance, et en queue se retire, et il ne sera précédé et suivi que par quelques ca-iers destinés seulement à avertir.

Exposé à une retraite, qui peut être difficile, il s'occupera, en nçant, de bien reconnaître les bois, les marais, les ponts, les sseaux, les ravins, les défilés, etc., et tout ce qui, au besoin, irra faciliter sa retraite; de bien juger les terrains, et particu-ement ceux propres au nombre de ses troupes et à leur espèce; déterminer d'avance où il placerait son infanterie pour facili- le passage des défilés à sa cavalerie, et d'examiner sous leurs férents aspects les ponts qu'il croirait devoir remarquer, se por-t à cet effet à droite et à gauche de la route, et se retournant ivent pour voir le pays sur toutes les faces.

Il évitera de morceler son détachement, à moins que ce ne soit mentanément, lorsqu'il ne pourrait en résulter aucun inconve-nt, et dans les cas suivants :

1° Pour aller lui-même, ou pour envoyer, avec quelques hom-s, un officier ou un sous-officier sûr, aux nouvelles dans un vil-ge où il est inutile de conduire toute la reconnaissance ;

2° Pour leur faire couronner les hauteurs, d'où ils pourront dé-uvrir ce qu'il est chargé de reconnaître ou de vérifier ;

3° Enfin, et dans l'espoir d'acquérir quelques lumières, pour re dépasser le point juste auquel la reconnaissance aura dû se rter ; mais, dans ce cas, il formera des échelons, destinés à sou-nir au besoin les hommes les plus avancés.

Du reste, il ne passera à côté d'aucun monticule sans envoyer moins un homme à son sommet, et sans s'y rendre lui-même l le faut; et il ne devra jamais oublier, qu'à moins d'une dis-nce considérable à parcourir, aucune halte ne lui est permise ant qu'il n'ait rempli sa mission.

En général, il doit éviter de combattre; si cependant un poste nemi occupait un point qu'il lui importât de connaître, qu'il fût mesure de le forcer rapidement, et cela sans compromettre sa traite, il n'hésiterait pas à le faire, mais en exécutant cette opé-tion avec autant de sagesse que de vigueur et de rapidité.

S'il était attaqué par un ennemi supérieur, il tâcherait de suppléer au nombre par le choix du terrain, par l'habileté de ses dispositions, et en mettant l'ennemi dans l'impossibilité d'arriver à lui sur un front plus grand que le sien.

Si, à portée de l'ennemi, il se trouve dans l'indispensable nécessité de faire une halte, il ne la fera jamais au point le plus éloigné, mais après avoir rétrogradé au moins un quart du chemin qui le rapprochera de l'armée ; il ne la fera pas non plus dans un village, mais il choisira à cet effet un endroit élevé qui lui permette de découvrir tout ce que l'on pourrait entreprendre contre lui, et dont les approches soient difficiles et les derrières libres. Dans tous les cas, il mettra, pendant les haltes, sa troupe en bataille, faisant face à l'ennemi ; il rendra le repos successif, en tenant la moitié de ses hommes prêts à combattre ; il s'éclairera par de petits postes avancés et des vedettes, et, au besoin, il fera apporter du village le plus voisin ce qui sera nécessaire à son détachement en vivres et en fourrages.

S'il était obligé de s'arrêter pendant la nuit, et pour passer la nuit, il redoublerait de vigilance et de précautions.

Il faut qu'il s'attache à bien ménager les forces de son détachement, à ne pas le conduire inutilement dans les terres molles, dans les chemins trop difficiles, et surtout qu'il n'oublie pas que la science d'une reconnaissance est d'échapper aux regards de l'ennemi.

Il est à peu près indispensable que l'officier chargé d'une grande reconnaissance sache la langue du pays où elle se fait, qu'il connaisse déjà un peu le pays, qu'il y ait des relations, ou qu'il soit assez adroit pour en former rapidement.

§ IX.

RECONNAISSANCE PARTICULIÈRE D'UNE FRONTIÈRE DE TERRE OU DE MER ; DU COURS D'UNE RIVIÈRE ; D'UNE ROUTE.

811.—Reconnaissance d'une frontière de terre. — Elle doit faire connaître la configuration générale de la zone plus ou moins large que comprend toute son étendue, la direction des bassins principaux ou secondaires, les chaînes de montagnes, les cours d'eau, le réseau des communications de terre et d'eau, les nœuds qu'elles forment et les points où elles coupent les limites elles-mêmes. Elle doit aussi indiquer les lignes de départ, d'opérations et de communication des armées ; quels moyens d'irruption, de diversion, de retraite, elles peuvent offrir ? Quelles troupes peuvent y faire la guerre ; quelles combinaisons de différentes armes on

ıut y former ; quels obstacles enfin chacun y doit rencontrer ? ırmi ces obstacles, il est nécessaire de distinguer les grands ac- lents du terrain, les parties inaccessibles, les cols, les défilés, les ıssages faciles à défendre, les séries de positions, et ce que l'art oute à la nature ; le système des places, des camps retranchés, s lignes et canaux défensifs ; les grandes manœuvres d'eau, que ıiver même ne paralyse qu'en partie, et qui mettent sous les ıts de la mer et des fleuves une vaste étendue de pays, enchaînent s places, et forcent de les envelopper dans une immense circon- llation ; la manière dont les forteresses saisissent les eaux et les utes, maîtrisent le pays, favorisent tous les mouvements des oupes mobiles ; celles qu'il faut assiéger ; celles qu'il suffit de blo- ıer, qu'on doit tourner ou mépriser, qu'il est aisé d'emporter de ve force, qu'on peut améliorer par des travaux du moment, qui ıuvent devenir nos dépôts et nos centres d'action, recevoir nos agasins et nos convois, accourcir nos lignes d'opération, nous urnir des points d'appui contre l'ennemi, des points de sûreté ıntre les habitants, etc., etc...

812.—Reconnaissance d'une frontière de mer. —Indépen- amment d'une partie des renseignements ci-dessus, cette recon- aissance doit encore faire connaître la nature des côtes, si elles ınt bordées de dunes, couvertes de rochers plats qui rendent leur bord plus ou moins dangereux, hérissées de falaises qui en inter- isent absolument l'accès ; les parties développées et découvertes ropres aux descentes ; les parties rentrantes offrant des anses et des ıorts ; les pointes et les caps propres aux forts ou aux batteries pour la léfense des points accessibles ; les îles adjacentes servant d'ouvra- ;es avancés ; les laisses, les anses, les baies, les rades, les ports. a nature des vents nécessaires pour l'entrée et la sortie de ces ıorts, dont il faut indiquer les avantages et les inconvénients ; l'é- at, l'armement et la garnison des différentes batteries établies pour la défense des mouillages et des passes ; les retranchements pratiqués sur les points où l'on peut tenter les descentes ; les camps, es villes fortifiées, les postes qui doivent couvrir les principaux établissements maritimes et militaires, ainsi que l'intérieur du pays ; enfin, analyser le système de défense existant, et exposer le meilleur moyen de le forcer. Si des rivières ont leur embou- chure sur ces côtes, il faut rendre un compte exact de l'influence que les marées apportent sur leur passage ; il n'est pas moins es- sentiel d'indiquer les heures de la pleine mer pour les ports et les points principaux, le temps des marées plus ou moins favorables à l'approche des endroits de débarquement, etc.

813.—Ressources militaires d'un pays. — Quelle que soit la frontière que l'on reconnaisse, il importe de donner aussi des

renseignements sur les principales ressources qu'elle présente pour une armée, sur l'esprit de la population et des troupes qui s'y trouvent, sur leur organisation politique et militaire, sur leurs mœurs, leurs coutumes, leur caractère national, leur énergie, leur nombre, leur répartition, etc...

L'ordre à suivre pour faire un mémoire détaillé sur les ressources militaires d'un pays est de donner d'abord une description du bassin général et des bassins particuliers qui le composent, et d'indiquer ensuite ses divisions politiques et administratives, ain que les principaux ouvrages de main d'homme qui s'y trouvent

Après ces généralités, il faut réunir en autant de chapitres de tableaux (analogues à celui page 642) que le pays comp de provinces ou divisions territoriales, toutes les données n saires pour l'évaluation des ressources, pour le logement, la sistance des hommes et des chevaux, pour les transports, le fage, le ferrage, la réparation des vêtements, de la chaussur armes et des voitures, etc...

Enfin, il est commode de présenter un résumé de ces di chapitres ou tableaux que l'on puisse consulter d'un seul d'œil.

Il convient, en terminant le mémoire, d'indiquer quels ob et quelles facilités on trouverait dans l'administration du dans les habitudes locales, pour appliquer avec promptitud gularité toutes ces ressources au besoin des troupes, soit e che, soit en cantonnement.

814. — Reconnaissance du cours d'une rivière. — peut vouloir franchir une rivière, surtout à proximité de l'e avant d'avoir reconnu une partie de son cours. Cette rec naissance a pour but de découvrir les dispositions militaire par l'ennemi, et de déterminer l'emplacement le plus fav l'exécution du passage projeté, ainsi que les mesures à p pour l'établissement des communications dont on compte s

Cette reconnaissance doit indiquer : le pays où la rivi sa source ; ceux qu'elle arrose jusqu'à son embouchure ; le res qu'elle reçoit ; les chemins qui aboutissent à quelque de son cours ; les îles qui la divisent en plusieurs bras ; la des bords, leur escarpement ; la rive dominante ; les positi litaires que présentent les rives ; leurs sinuosités ; les end vorables aux passages de vive force ; la largeur de la riv ces points, sa profondeur à diverses distances des rives (p eaux ordinaires et les basses eaux) ; les gués et les points rives qui peuvent les faire retrouver ; la rapidité du cour hauteur ordinaire des eaux et lors des crues ; les époques de réglées (ordinairement en mars ou avril, et juillet ou août rivières qui sortent de hautes montagnes où la neige ne fond

ent, ou bien en hiver et pendant les grandes pluies pour
res qui se forment dans les pays unis et peu élevés); l'é-
le terrain qu'elles inondent; si la rivière gèle, à quelle épo-
glace porte, et celle de la débâcle; les ponts existants, en
sur pilotis, etc., etc.; les fardeaux qu'ils peuvent suppor-
s retenues d'eau qui peuvent faire varier la profondeur et la
guéable ou non.

uis quel point elle est navigable pour de grands ou de petits
ix; quelles sont les diverses espèces de bateaux qui navi-
leurs chargements lors des hautes et basses eaux; si le
1 de halage est praticable pour des chevaux, pour des
es; les endroits où il est interrompu par des fossés, bois,
;, etc.....; de quel rive se rapproche le talweg; sous quelles
des ponts doivent passer les bateaux ou les flottes; la lar-
'e ces arches; si le fond de la rivière est sablonneux et
des déplacements, ce qui fait varier le talweg (les rivières
divisent en plusieurs bras et forment des îles, sont su-
à changer le lit principal de leurs cours à chaque crue

lles sont les places fortes qui se trouvent sur la rivière, la
de leurs fortifications, leurs garnisons, armements et ap-
ionnements; les villes ouvertes et les villages; les ressour-
'ils peuvent fournir à l'armée; les bateaux, bois, cordages
res matériaux de ponts, que l'on peut réunir promptement
iaque point favorable au passage; les bois propres à la
uction des radeaux, s'ils sont flottants, en dépôts sur les
ou sur pied; les moulins à blé; les scieries à eau ou à vent;
vriers en bois et en fer qui habitent les endroits voisins
res, etc.

onvient de compléter ces renseignements en consultant
irconspection les habitants et surtout les bateliers du pays.
iut, en décrivant le cours des rivières, examiner leurs pro-
s offensives et défensives, et joindre l'itinéraire de trois ou
colonnes pour une armée qui longerait leurs bords.

épendamment des renseignements détaillés ci-dessus pour
onnaissance d'une rivière, il faut se procurer une carte de
urs et la vérifier, ou, à son défaut, en lever une.

st assez commode de réunir ces renseignements dans un ta-
descriptif, d'une dizaine de colonnes, en les groupant de la
re qui semble la plus claire.

i. — Reconnaissance d'une route.—(Voyez *Chemins*
utes, page 636, pour les notes à comprendre dans le mé-
.)

reconnaissances de routes se composent ordinairement
carte et d'un mémoire, qui doivent être aussi détaillés que

possible. Elles sont fort utiles pour faciliter la march
armée, surtout en cas de retraite.

Lorsqu'on est très-pressé par le temps, on se borne à
des notes, que l'on peut disposer comme l'indique la tê
bleau ci-dessous.

ITINÉRAIRE DE LA ROUTE DE A A B, FAISANT PARTIE D
DE C A D : DISTANCE DE K LIEUES.

NOMS des lieux.	DISTANCES entre les points remarquables.	DÉSIGNATION des points remarquables.	LONGUEURS des accidents que présente la route.	LARGEURS variables de la route.	DÉTAILS descriptifs.

Planche VIII. Toutefois, il est bien préférable de joindre une carte a
seignements. On peut faire cette carte avec assez de
même sans quitter la route, et sans se séparer d'une col
marche.

Il est commode d'adopter pour la carte minute de re
sance d'une route, l'échelle de 0m,05 par lieu de poste de
parce qu'ainsi une feuille de papier tellière ordinaire pe
tenir la carte d'une étape, et en même temps une colon
quant les heures de marche, et une colonne d'observati
tiennent lieu de mémoire.

Dans le modèle, planche VIII, chaque lieue est div
dixième, par des carrés de 400m de côté, distance que l'in
parcourt moyennement en 5 minutes.

§ X.

MÉMOIRES DESCRIPTIFS ; MÉMOIRES ET RAPPORTS MIL

816. — MÉMOIRES DESCRIPTIFS. — Ils ont pour ob

1° De suppléer aux cartes par de simples *descriptio
graphiques* ;

2° D'offrir, sous un point de vue différent, ou sous u
plus commode, quelques-uns des *renseignements* que l
présentent ;

3° Et principalement de faire connaître les *observati
tistiques* qui concernent le climat, les ressources d'un
population, les mœurs, ou l'administration, envisagées d
rapports avec la guerre.

[redacted]

Carte de reconnaissance d'une route, faite en marchant avec une colonne de troupes.



et 2°. *Descriptions topographiques et renseignements.*

ı peut réunir en *tables à double entrée* les différences de ıu, les distances géométriques, et en général tous les rensei- ıents propres à déterminer les rapports des choses, en gui- ou soulageant l'esprit dans la recherche ou l'analyse de ces ions.

ırsque ces tables cessent d'être applicables, on peut encore ıide de *tableaux synoptiques*, rapprocher et soumettre au e coup d'œil les détails de même nature qui sont épars sur ırte, ou qu'elle n'exprime qu'imparfaitement. Il est avanta- d'y reproduire les ramifications des cours d'eau et des li- de partage; les communications de terre et d'eau, leurs rs embranchements; les ponts, les bacs, les gués, les défilés ıs autres points remarquables de ces communications. Le ıau des routes peut aussi contenir, sur les distances itiné- ıs, des notions que la carte ne saurait donner, telles que les ınces des lieux d'étapes, les rapports moyens entre les di- ces mesurées en lignes droites sur la carte et les sinuosités routes, etc.

Statistique militaire.

es subsistances, les transports et les ressources d'un pays, partout des rapports marqués avec la nature du terrain. ı, pour connaître ces rapports avec une précision suffisante, ut consulter le cadastre ou les matériaux rassemblés pour le ıer, et, à leur défaut, les rôles d'impositions, les registres douanes et des octrois, les dénombrements, les mémoires de stique et autres documents de ce genre. Quand ces instruc- ı manquent, il faut se mettre adroitement en rapport avec les istrats, les gens instruits, et surtout les vieillards, et tirer x à leur insu le plus de renseignements possible. Enfin, si ıs ces communications sont incomplètes, les éléments de nomie politique et de l'administration militaire peuvent of- des moyens utiles d'analogie et d'induction.

i, sur les cartes de reconnaissances, on a exprimé la nature terrains, il sera facile d'évaluer à peu près quel nombre ctares occupent les terres cultivées ou en jachère, les prai- les friches ou les plantations. On pourra recueillir auprès habitants, ou sur le terrain même, les renseignements néces- ıs pour distribuer les terres en quelques classes principales, rès leur nature et leur fécondité. Sachant quelle quantité enne de grains, de fourrages ou de denrées, produit un hec- d'un terrain donné, on calculera facilement, et avec une ap- imation suffisante, les productions du sol. Ces productions avec les métairies, des rapports nécessaires, et au besoin, il

est toujours très-simple de mesurer la contenance des meules, des greniers et des granges.

Les écuries, les étables, la nature des prairies, des transports, ou des engrais nécessaires aux terres cultivées, fournissent également des indices sur le nombre des bêtes de somme et des bestiaux : d'après ces indices, on peut conclure immédiatement quels sont les moyens de transport, le produit journalier des bestiaux, la nourriture et les dépouilles qu'ils fournissent.

Si l'on veut passer à d'autres productions, on sait quel est le produit moyen d'un hectare en taillis ou en futaie de telle ou telle essence ; celui des mines ou des tourbières peut se déduire des amas de combustibles, du rapport des ouvriers ou de la mesure du produit journalier de leur travail.

On peut évaluer de même toutes les autres denrées.

Il est plus facile encore de reconnaître les usines, de s'informer de leurs produits, ou de les évaluer par leurs tournants, par le nombre des bras employés, et par quelques données générales sur les travaux journaliers de ces établissements.

Le nombre et la nature des habitations ont, avec la population et les professions principales des habitants une foule de rapports faciles à constater ; d'où résulte la connaissance des divisions naturelles, civiles ou industrielles de la population, du nombre de bras ou d'outils qu'on peut employer aux travaux militaires, et surtout des ressources qu'il est possible d'appliquer aux besoins de consommation de l'armée.

D'un autre côté, les éléments de l'administration militaire apprennent quelle quantité de subsistances, quels établissements, quels moyens de transport, quelles espèces et quelles qualités de denrées, quels matériaux et quels bras sont nécessaires, selon la force de l'armée, la nature de la guerre, le pays et les circonstances, pour les subsistances de toute espèce, l'habillement, l'équipement, le chauffage, le service, les opérations et les travaux militaires,

Il est important, pour bien faire ces reconnaissances, de savoir la langue du pays, et de connaître déjà un peu la religion, les lois, les mœurs et les coutumes des habitants.

Enfin, il est utile de donner à l'appui des mémoires descriptifs, les tableaux de la population, des établissements et des divers ressources du pays. (*Voyez*, par exemple, le tableau statistique, page 642.)

En général, il importe de rejeter à la suite des mémoires descriptifs, les détails de toute espèce, et de réduire le corps des mémoires au coup d'œil général, aux grandes descriptions et aux observations essentielles.

817.—Mémoires militaires.—Ils doivent présenter, dans les

pales hypothèses, une application des données recueillies
ı pays aux opérations militaires d'une armée qui y agirait.
être même vaudrait-il mieux qu'ils ne présentassent que
ıments propres à résoudre les problèmes dépendant de ces
ntes combinaisons, à moins que l'officier ne fût instruit de
t principal de la reconnaissance. Ces mémoires exigent par
quent des connaissances étendues sur les travaux militaires
l'art de la guerre. Leur rédaction n'a pas d'autres règles
elles des mémoires descriptifs; mais pour qu'elle soit faite
la promptitude et le degré de précision que la guerre exige,
ıvient que l'on soit surtout familiarisé avec les moyens
cution suivants:

Avoir une grande habitude d'estimer à vue, et, quand le
ı le permet, de vérifier rapidement, au pas du cheval,
ce qu'occupent, dans les positions et les cantonnements,
rmée, un détachement, un parc d'artillerie ou d'équipages,
différentes manières de les arranger;

Evaluer l'espace qu'occupent, dans les marches, les di-
es que peuvent parcourir et les arrangements que peuvent
lre une armée, un corps de troupes, un parc d'artillerie ou
ipages;

Reconnaître le but de l'ennemi d'après l'observation de
ues-uns de ses mouvements, de ses préparatifs et de ses
ssements; apprécier s'ils sont bien ou mal combinés, réels
nulés, et en déduire les mesures à lui opposer.

8. — Rapports militaires. — Quelquefois enfin, il arrive
faute de temps, l'on doit se borner à faire de vive voix un
e rapport militaire. Il est très-important de s'y exercer et
acquérir l'habitude, afin de pouvoir joindre aux autres ta-
que le service des reconnaissances exige, un coup d'œil à la
ûr et rapide, une imagination prompte à tout saisir, beau-
de sang-froid, une grande mémoire, et la faculté si rare
rimer et de peindre en peu de mots la suite des objets et des
ements dont on a été frappé.

CHAPITRE XIII.

EXTRAIT DES LOIS, DÉCRETS, ORDONNANCES, DÉCISIONS ET RÈGLEMENTS CONCERNANT LE SERVICE DU GÉNIE.

819.—Ordonnance du 7 février 1744.

Art. 9.—Le commandant des ingénieurs aura toujours son *logement* à l'armée au quartier général, ou le plus près que faire se pourra, ainsi que les autres ingénieurs qui seront sous ses ordres.

820.—Ordonnance du 10 mars 1759.

Art. 64, 65, 94 et 95. — Les *clefs* des souterrains, poternes, écluses et bâtiments dépendants de la fortification, resteront entre les mains de l'ingénieur en chef de la place, et, en son absence, de celui qui remplira ses fonctions; mais les clefs des portes, poternes et vannages d'écluses, qui pourraient donner entrée dans la place, seront remises au commandant de place, qui ne pourra les refuser à l'ingénieur qui les lui demandera.

Art. 112.—Les compagnies du génie camperont le plus à portée qu'il sera possible du quartier général ou de celui du corps des ingénieurs, lorsque les circonstances empêcheront les officiers de ce corps d'être logés au quartier général.

Art. 113.—Les compagnies de sapeurs et mineurs ne rouleront ensemble que pour fournir la *garde* du commandant des ingénieurs et celle qui sera nécessaire à leur police particulière : elles ne pourront être commandées pour aucun autre service, l'intention de Sa Majesté étant qu'elles ne soient jamais distraites de leurs opérations particulières.

821.—Ordonnance du 1er mars 1768.

Titre 29. — Art. 1er. — Les majors des places auront droit d'apposer le *scellé* sur les effets des officiers du génie qui décéderont dans leurs places et d'en faire l'inventaire.

Art. 2.—Les *papiers* concernant les fortifications, qui se trouvent chez un ingénieur décédé, seront remis aussitôt par inventaire, dont il sera envoyé une copie au secrétaire d'Etat ayant le département de la guerre, entre les mains de l'ingénieur principal résidant dans la place, lequel, pour cet effet, sera tenu d'être présent à l'apposition et à la levée du scellé.

TITRE 35. — Art. 4. — Lorsque les *soldats* seront *employés* *aux travaux* des fortifications, ils seront aux ordres seuls des ingénieurs, et leur obéiront.

Art. 5. — Tout *bourgeois* ou paysan qui sera employé à ces travaux sera assujetti à la même discipline, et puni de même que e soldat, lorsqu'il se trouvera en faute.

822.—ORDONNANCE DU 31 DÉCEMBRE 1776 (*).

TITRE 5. — Art. 13. — En cas de mort d'un officier du génie, n chef dans une place, les *papiers* concernant les fortifications seont remis au major ou à l'aide-major de la place : celui-ci sera nu d'en donner avis, à l'instant, au commandant du district, et lui remettre lesdits papiers dès qu'il se présentera pour les reevoir ; mais en attendant l'arrivée de cet officier, le *scellé* y aura é apposé, immédiatement après le décès, par le major, qui ne ourra le lever qu'en présence du commandant du district ou aue officier commis par lui, pourvu d'un ordre par écrit dudit comandant de district.

En cas de mort du commandant de district, le major de la place informera le directeur, et ne fera la remise des papiers qu'à ui ou à l'officier auquel il aura donné par écrit l'ordre de les reevoir.

En cas de mort d'un directeur, le major de la place en rendra mpte au secrétaire d'Etat ayant le département de la guerre, et meurera dépositaire des papiers de la direction, auxquels le scellé ura été également apposé, jusqu'à ce qu'il ait été autorisé par a Majesté à les remettre à l'officier du corps, qui lui sera iniqué.

Art. 59.—Sa Majesté fait défense à tout officier du corps royal u génie, de laisser *lever*, par qui que ce soit, les *plans* des *plaes du* royaume où ils font leur résidence, ni de laisser prendre es copies de ceux dont ils sont dépositaires, à moins d'une perission expresse de Sa Majesté, le tout sous peine d'être cassé, t même de plus grande punition, suivant l'exigence du cas.

Art. 60.—Tout ingénieur-géographe, tout entrepreneur et desinateur, soit de directeur, soit de tout autre officier du corps, qui *ommuniquera* des *plans* ou des *mémoires* concernant la fortifiation, sans la permission, par écrit, de celui qui l'aura employé, era puni très-sévèrement, et même de mort, selon la circonstance u délit.

TITRE 6.—Art. 3.—Le général de l'armée pourra confier aux fficiers du génie, dans la proportion de leur grade, le *comman-*

(*) Une grande partie des dispositions essentielles de cette ordonnance xistaient déjà en vertu de l'ordonnance du 7 février 1744

dement sur les troupes, dans les détachements ou postes où se trouveront lesdits officiers.

Art. 16. — Le jour d'une affaire générale, le commandant du génie, le major et deux officiers dudit corps, se tiendront près du général de l'armée, qui leur donnera ses ordres pour la distribution et l'emploi des autres officiers du corps.

823.—Loi du 10 juillet 1791.

Titre 1er.—Art. 5.—Les places de guerre et postes militaires sont considérés sous trois rapports, savoir : dans l'*état de paix*, dans l'*état de guerre* et dans l'*état de siége*.

Art. 6.—Dans les places de guerre et postes militaires, lorsque ces places et postes seront en *état de paix*, la police intérieure et tous les autres actes du pouvoir civil, n'émaneront que des magistrats et autres officiers civils, chargés de veiller au maintien des lois ; l'autorité des agents militaires ne pouvant s'étendre que sur les troupes et sur les autres objets dépendant de leur service.

Art. 7. — Dans les places de guerre et postes militaires, lorsque ces places et postes seront en *état de guerre*, les officiers civils ne cesseront pas d'être chargés de l'ordre et de la police intérieurs ; mais ils pourront être requis par le commandant militaire de se prêter aux mesures d'ordre et de police qui intéresseront la sûreté de la place ; en conséquence, pour assurer la responsabilité respective des officiers civils et des agents militaires, les délibérations du conseil de guerre en vertu desquelles les réquisitions du commandant militaire auront été faites, seront remises et resteront à la municipalité.

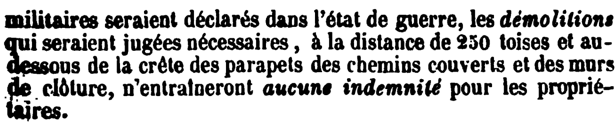
Art. 10.—Dans les places de guerre et postes militaires, lorsque ces places et postes seront en *état de siége*, toute l'*autorité* dont les officiers civils sont revêtus pour le maintien de l'ordre et de la police intérieurs, *passera au commandant militaire*, qui l'exercera exclusivement sous sa responsabilité personnelle.

Art. 11. — Les places de guerre et postes militaires seront en *état de siége*, non-seulement dès l'instant que les *attaques* seront commencées, mais même aussitôt que, par l'effet de leur *investissement* par les troupes ennemies, les communications du dehors au dedans et du dedans au dehors, seront interceptées à la distance de dix-huit cents toises des crêtes des chemins couverts.

Art. 12.—L'*état de siége* ne *cessera* que lorsque l'investissement sera rompu ; et, dans le cas où les attaques auraient été commencées, qu'après que les travaux des assiégeants auront été détruits, et que les brèches auront été réparées ou mises en état de défense.

Art. 32.—Le cas arrivant où les places de guerre et les postes

[redacted]



militaires seraient déclarés dans l'état de guerre, les *démolitions* qui seraient jugées nécessaires, à la distance de 250 toises et audessous de la crête des parapets des chemins couverts et des murs de clôture, n'entraîneront *aucune indemnité* pour les propriétaires.

Art. 35. Les *écluses* dépendant des fortifications, soit en dedans, soit en dehors des places de guerre de toutes les classes, ne pourront être manœuvrées que par les ordres de l'autorité militaire, laquelle, dans l'état de paix, sera tenue de se concerter avec les municipalités ou les directoires des corps administratifs, pour diriger les effets desdites écluses de la manière la plus utile au bien public.

Art. 36. Lorsqu'une place sera en état de guerre, les *inondations* qui servent à la défense ne pourront être tendues ou mises à sec sans un ordre exprès du roi; il en sera de même pour les *démolitions* des bâtiments ou clôtures qu'il deviendrait nécessaire de détruire pour la défense desdites places; et, en général, cette disposition sera suivie pour toutes les opérations qui pourraient porter préjudice aux propriétés et jouissances particulières.

Art. 37. — Dans le cas d'urgente nécessité qui ne permettrait pas d'attendre les ordres du Roi, le commandant des troupes assemblera le *conseil de guerre* (*), à l'effet de délibérer sur l'état de la place et la défense de ses environs, et d'autoriser la prompte exécution des dispositions nécessaires à sa défense.

Titre 3.—Art. 14.—Dans tous les objets qui ne concerneront que le *service purement militaire*, tels que la défense de la place, la garde et la conservation de tous les établissements et effets militaires, la police des quartiers, la tenue, la discipline et l'instruction des troupes, l'*autorité* militaire sera absolument indépendante du pouvoir civil.

Art. 16.—Dans toutes les circonstances qui intéresseront la police, l'ordre, la tranquillité intérieure des places, et où la participation des troupes serait jugée nécessaire, le commandant militaire n'agira que d'après la *réquisition par écrit* des *officiers civils*, et, autant que faire se pourra, qu'après s'être concerté avec eux.

Art. 36.—Lorsque les gardes nationales serviront avec les troupes de ligne, l'*honneur du rang*, qui est réservé aux premières, n'empêchera pas que le *commandement général* ne soit toujours déféré à l'officier le plus ancien dans le grade le plus élevé desdites troupes de ligne.

(*) Appelé aujourd'hui conseil de défense.

Art. 60. — Tout militaire en activité ne pourra porter d'autre habit que son *uniforme* dans les lieux de son service.

Art. 68. — Les *clefs* de toutes les portes, poternes, vannages, aqueducs, et autres ouvertures qui donnent entrée dans les places de guerre ou postes militaires, seront toujours confiés au commandant militaire.

TITRE 5.—Art. 6. — Les municipalités veilleront à ce que les habitants n'abusent point, dans le prix des loyers, du besoin de *logement* où se trouveront les officiers.

Art. 21. — Les entrepreneurs et leurs préposés seront tenus à l'obéissance envers les agents militaires dans tout ce qui concernera l'*exécution des travaux*.

Art. 23. — Les particuliers *non militaires* employés aux *travaux* militaires seront, en cette qualité, soumis à la police des agents militaires chargés de la direction des travaux ; et, en cas d'arrestation d'aucuns d'eux, ils seront remis aux tribunaux civils.

824.—RAPPORT DU 23 MAI 1792, FAIT PAR LE COMITÉ DES FORTIFICATIONS, ET APPROUVÉ PAR LE MINISTRE.

Les généraux, commandant sur la frontière, *prennent connaissance des travaux* militaires, sans avoir le droit d'y rien changer. Dans l'état de paix, ils ne porteront auxdits travaux que la surveillance du commandement, sans pouvoir altérer les ordres émanés du ministre de la guerre.

Lorsque les places sont déclarées en état de guerre, lesdits généraux peuvent, après avoir consulté les chefs du génie, ordonner provisoirement les dispositions qu'ils croient convenables, sauf à rendre compte sur-le-champ au ministre de leurs motifs. Les chefs du génie, de leur côté, seront tenus d'exécuter, en indiquant au ministre les moyens d'exécution, et lui donnant un aperçu de la dépense qu'elle entraîne. Le ministre de la guerre confirmera ou restreindra lesdits travaux, suivant qu'ils s'accorderont avec les dispositions générales.

Les officiers du génie, en exécutant, sous les ordres des généraux, les retranchements momentanés des camps qui ne font pas partie immédiate du système de défense d'une place, n'y emploieront pas les fonds destinés aux travaux du génie dans la place ; ils en porteront les dépenses sur les frais extraordinaires des guerres.

825. — RÈGLEMENT DU 18 GERMINAL AN II (*).

Art. 2. — Les généraux commandant les divisions ou les ar-

(*) Ce règlement, dans lequel les sapeurs sont seuls dénommés, a aussi été constamment appliqué aux mineurs.

nées *répartiront les sapeurs* suivant les demandes que feront les officiers en chef du génie, en conséquence des *travaux* que ces derniers auront ordre de faire exécuter, soit dans les places, soit aux armées.

Art. 3. — A l'arrivée d'une troupe de sapeurs dans une place de guerre ou à l'armée, leur commandant fera remettre à celui du génie l'état de situation de sa troupe, et, chaque quinzaine, il lui fournira également l'état des changements qui auront pu avoir lieu dans la quinzaine.

Art. 4. — Le commandant du génie fera à celui des sapeurs les demandes d'hommes que le besoin des travaux exigera, et ce dernier ne pourra pas les refuser, lorsque la totalité des sapeurs demandés ne dépassera pas les $\frac{5}{6}$ de la troupe en activité de travail.

Art. 5. — Lorsqu'une troupe de sapeurs sera en activité de travail, elle ne fera pas d'autre service; mais elle sera chargée de fournir les postes nécessaires à la police des travaux et de ses casernes, ainsi que l'ordonnance du commandant du génie et de celui de ladite troupe. Les sapeurs employés à ce service seront pris sur le sixième qui se reposera, et, dans aucun cas, ils ne pourront être payés comme les travailleurs.

Art. 7. — Le nombre des officiers et sous-officiers qui devront commander les travailleurs sera réglé sur l'avis du commandant du génie, et en conséquence du nombre de ces mêmes travailleurs. Ces commandants resteront de service toute la journée, et ne quitteront qu'avec leur troupe.

Art. 8. — Les officiers et sous-officiers commandant les détachements des travailleurs, veilleront au bon ordre, ainsi qu'au bon emploi du temps pendant l'exécution des travaux; mais ils ne pourront rien leur commander de contraire aux dispositions ordonnées par les officiers du génie, qui, seuls doivent diriger l'exécution des travaux.

Art. 9. — Les commandants des détachements des travailleurs, à leur arrivée sur l'atelier, se concerteront avec l'officier du génie ou le préposé qui dirigera le travail, afin de prendre les renseignements nécessaires pour concourir à l'exécution des dispositions qui auront été réglées pour la journée par le commandant du génie.

Art. 10. — Les heures de repos et de travail seront fixées par un règlement particulier établi, d'après les localités, les saisons et les climats, par le commandant du génie.

Ce règlement, comprenant tous les détails relatifs aux travaux, sera soumis à l'approbation du ministre de la guerre.

Art. 20. — Les sapeurs travailleurs seront employés soit à la journée, soit à la tâche, suivant ce qui sera réglé par le comman-



prix fixe pour la nature d'ouvrages qu'ils ex
le même que celui que recevront les ouvrie
sergents employés sur les travaux recevron
vail un supplément d'un quart de leur paie
seront fixés par le général en chef, sur l'avi
génie et du commissaire ordonnateur.

Art. 25. — Les sapeurs travailleurs se
leurs *outils*, et la retenue de tous ceux perd
faute, sera faite sur le gain. Les chefs d'
compte du préposé à la garde du magasin des
seront nécessaires. Ces outils seront insc
commandant des travailleurs, dont le décom
tion de la remise qu'ils en auront faite.

Art. 26. — Les fautes d'*insubordinatio*
envers les commandants des détachements, s
génie ou autre préposé chargé de la cond
ront punies sur la plainte desdits command
officiers du génie, comme délits militaires.

826.—Décret du 17 pluviôse an II.

Aucun *ouvrage* de fortification ne pourra
généraux, ni *exécuté* par les officiers du gé
guerre, ou à moins de 500 toises des glacis
formelle du ministre de la guerre, excepté
aurait été déclarée en état de siége.

827.—Arrêté du 4 floréal an III.

Art. 10.—Les *ordres* que recevront les o

ion des *travaux* militaires par gérence, seront exécutées également pour les travaux dirigés par les officiers du génie aux différentes armées, hors le cas d'impossibilité absolue, ce dont alors les commandants du génie rendront un compte motivé, en proposant à l'approbation du ministre le mode qui leur paraîtra le plus convenable.

829.—Règlement du 22 germinal an IV. (Entretien des bâtiments.)

Art. 7.—Tous *terrains*, *bâtiments*, emplacements ou établissements militaires *non occupés*, seront sous la direction et la *surveillance* des chefs du génie, lesquels demeurent responsables de l'emploi qui en sera fait sans autorisation spéciale, ainsi que des dégradations qu'ils n'auraient pas cherché à prévenir ou à réparer.

830.—Règlement du 22 germinal an 4. (Garde et conservation des places de guerre.)

Art. 11.—Les commandants des différents postes de garde seront tenus de donner aide et main-forte aux gardes et éclusiers des fortifications, toutes les fois qu'ils en seront requis pour l'exécution de leur service.

Le présent article fera partie de la consigne affichée dans tous les corps de garde à portée des fortifications et établissements qui en dépendent.

831.—Loi du 10 fructidor an V (27 août 1797).

Art. 2.—Les communes de l'intérieur seront en *état de siége* aussitôt que, par l'effet de leur investissement par des troupes ennemies ou des rebelles, les communications du dedans au dehors et du dehors au dedans, seront interceptées à la distance de trois mille cinq cent deux mètres (dix-huit cents toises) des fossés ou des murailles.

832.—Arrêté du 21 messidor an V.

Art. 11.—Dans les *colonies*, sont réputés *ouvrages d'urgence*, et doivent être ordonnés par les généraux en chef, ceux qu'il est nécessaire de faire en cas d'hostilités imminentes et dont le moindre retard peut compromettre la défense; les ouvrages de toute espèce à faire dans une île qui vient d'être conquise; ceux de campagne ou ceux à construire pour s'opposer à une descente ou une incursion, et généralement tous ceux qui tiennent au service d'une armée active sur la défensive ou sur l'offensive.

833.—Décision du 29 brumaire an VI (1798).

Le *rang* des différentes *armes* dans les revues, parades et cé-

rémonies est fixé comme il suit : l'artillerie, le génie, l'infanterie et la cavalerie.

834.—Circulaire du 14 nivôse an VII.

Art. 3.—Les généraux commandant les divisions, ainsi que les commandants de places, ne pourront, sous quelque prétexte que ce soit, arrêter, suspendre ou modifier l'exécution des décisions ministérielles.

835.—Arrêté du 3 nivôse an X.

Art. 1er.—Aussitôt après le décès d'un officier général ou officier supérieur de toute arme, retiré ou en activité de service, les *scellés* seront apposés sur les *papiers*, cartes, plans et mémoires militaires autres que ceux dont le décédé est l'auteur, par le juge de paix du lieu du décès, en présence du maire de la commune ou de son adjoint, lesquels sont respectivement tenus d'en instruire de suite le général commandant la division militaire et le ministre de la guerre.

Art. 2. — Le général commandant la division nommera, dans les dix jours qui suivront, un officier pour être témoin à la levée des scellés et à l'inventaire des objets ci-dessus mentionnés.

Art. 3.—Lors de l'inventaire de ces objets, ceux qui seront reconnus appartenir au Gouvernement, ou que l'officier nommé par le général jugera devoir l'intéresser, seront inventoriés séparément, et remis audit officier, sur son reçu. Il sera rendu compte au ministre de la guerre de ceux de ces objets qui appartiendront en propre au décédé : l'estimation en sera faite, et la valeur en sera acquittée à qui de droit sur les fonds affectés au dépôt de la guerre. Le surplus desdits objets provenant du défunt sera délivré de suite, et sans frais, à ses héritiers ou ayants droit : copies de l'inventaire et du reçu de l'officier seront adressées au ministre de la guerre, qui veillera à ce que les objets ainsi recouvrés ou acquis, soient remis, sans délai, dans les dépôts respectifs qui les concernent.

Art. 4.—A l'égard des officiers décédés en campagne ou sur le champ de bataille, les commissaires des guerres exerceront les fonctions attribuées aux juges de paix par l'art. 1er; et les chefs de l'état-major sont autorisés à commettre un adjoint à l'état-major, ou un officier particulier, pour remplir les formalités énoncées aux articles 2 et 3 du présent arrêté : ils en informeront de suite le ministre de la guerre.

836.—Circulaire ministérielle du 25 mai 1810 (*).

La quotité du *paiement* des troupes du génie, employées aux

(*) Le règlement du 13 mai 1841, relatif aux troupes employées aux

grands travaux des places frontières, est fixée ainsi qu'il suit :

1° Les caporaux et soldats seront payés par les entrepreneurs, soit pour les journées, soit pour les ouvrages à la mesure ou à la pièce, à raison de deux cinquièmes des prix du marché ;

2° Les sergents chargés de surveiller les travaux, recevront, sur les fonds de ces travaux, la demi-paie en sus de leur solde.

837.—Décret impérial du 24 décembre 1811, relatif au service des états-majors de places (**).

Art. 34.—Les *commandants des troupes* de la garnison, tant que la place n'est point assiégée, en conservent l'administration intérieure ; ils en exercent immédiatement la police dans l'enceinte du casernement, sous la surveillance du commandant d'armes, et conformément aux ordonnances ; hors des casernes, ils sont, ainsi que leur troupe, soumis aux ordres et à l'autorité immédiate du commandant d'armes, dans tout ce qui tient à la conservation, au service et à la police de la place.

En cas de plainte, si le commandant de la troupe est d'un grade supérieur, le commandant d'armes en fait son rapport ; et le général commandant la division ou le département inflige, s'il y a lieu, les peines de discipline, ou ordonne les poursuites relatives au délit.

Art. 35.—Les *directeurs de l'artillerie et du génie*, lorsqu'ils résident dans une place de guerre, sans être attachés au service unique et spécial de la place, n'y sont soumis qu'aux consignes générales. Le commandant ne peut ni les empêcher de vaquer au service des autres places, ni en cas de plainte, leur infliger aucune peine de discipline : dans le dernier cas, il se borne à rendre compte au général commandant le département, qui en réfère au général divisionnaire, lequel en écrit, s'il y a lieu, au ministre de la guerre.

Les mêmes dispositions s'appliquent aux officiers d'un grade supérieur, chefs de service et autres fonctionnaires militaires, qui passent, séjournent ou résident dans les places sans y être attachés.

Art. 36.—Les *commandants de l'artillerie et du génie* attachés à la place, tant qu'elle n'est point assiégée, y conservent la surveillance et la direction de l'artillerie et des fortifications, et l'administration des travaux qui s'y exécutent. Mais ils doivent au

---

travaux des fortifications de Paris, contient à ce sujet des documents utiles. (*Voir* aussi celui du 15 juillet 1834.)

(**) Une instruction ministérielle très-détaillée sur la défense des places, a été rédigée le 29 janvier 1813, en exécution des décrets impériaux du 24 décembre 1811 et du 1er mai 1812, pour tenir lieu de l'instruction du 24 thermidor an 7.

commandant d'armes : 1° de lui remettre la situation de leur personnel et de leur matériel aux époques déterminées par les règlements, et plus souvent si le service l'exige; 2° de l'accompagner dans la visite des ouvrages, établissements ou magasins, et de lui mettre sous les yeux tous les documents propres à l'éclairer ; 3° de le prévenir toutes les fois qu'ils doivent commencer de nouveaux ouvrages, et de ne les entreprendre, lorsqu'ils ouvrent la place, qu'après qu'il a fait toutes les dispositions qu'exige la police ou la sûreté; 4° de le prévenir semblablement, et de lui désigner l'officier qui les supplée lorsqu'ils sont forcés de s'absenter pour vaquer à un service extérieur, tel que la visite des forts, batteries de côtes et autres ouvrages éloignés qui dépendent de la place.

En cas de plainte, si le commandant de l'artillerie ou du génie est d'un grade supérieur, ou si le sujet de la plainte est relatif aux travaux, le commandant d'armes en réfère au général commandant le département, et ce dernier au général de la division, lequel, après avoir pris l'avis du directeur d'artillerie ou des fortifications, requiert d'eux, s'il y a lieu, la punition, ou rend compte du tout au ministre de la guerre.

Art. 38.—En cas de siége, l'*autorité du gouverneur*, du commandant supérieur ou du commandant d'armes est absolue, et s'étend même sur l'administration intérieure des corps, sur les travaux et les divers services. En conséquence, les commandants des troupes de l'artillerie et du génie sont tenus de prendre les mesures d'administration intérieure, d'exécuter les travaux et de faire toutes les dispositions de service que le commandant juge à propos de leur prescrire dans l'intérêt de la défense.

Art. 50.—Les places de guerre, relativement à leur service et à leur police, continueront d'être considérées sous trois rapports, savoir : dans l'*état de paix*, dans l'*état de guerre* et dans l'*état de siége*, conformément aux art. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 de la loi du 10 juillet 1791, et sauf les modifications établies ci-après :

Art. 51. — L'*état de paix* a lieu toutes les fois que la place n'est point constituée en état de guerre ou de siége par un décret, ou par l'effet des circonstances prévues par les articles suivants.

Art. 52. — L'*état de guerre* est déterminé par l'une des circonstances suivantes : 1° en temps de guerre, lorsque la place est en première ligne sur la côte, ou à moins de cinq journées de marche des places, camps et positions occupés par l'ennemi ;

2° En tout temps, par des travaux qui ouvrent la place, lorsqu'elle est située sur les côtes, ou en première ligne ;

Par des rassemblements formés dans le rayon de cinq journées de marche, sans l'autorisation des magistrats ;

Par un décret de l'empereur, lorsque les circonstances obligent

ner plus de force et d'action à la police militaire, sans qu'il cessaire de mettre la place en état de siége.

53.—L'*état de siége* est déterminé par un décret de l'em-, ou par l'investissement, ou par une attaque de vive force, une surprise, ou par une sédition intérieure, ou enfin par ssemblements formés dans le rayon d'investissement, sans isation des magistrats.

s le cas d'une attaque régulière, l'état de siége ne cesse ès que les travaux de l'ennemi ont été détruits et les brè-ises en état de défense.

59. — Le commandant d'armes donne les ordres et consi-tablit les postes et sentinelles, prescrit les rondes et pa-s, et fait lui-même les visites nécessaires à la conserva-à la police des fortifications, bâtiments, établissements et s militaires.

60. — Le commandant d'armes tient la main à l'exécution s, ordonnances et règlements sur l'assiette et la police du *ement,* sur le service des hôpitaux et des autres établisse-militaires.

61. — Le commandant d'armes ne laissera construire au-*ièce nouvelle de fortification,* ni ouvrir la place, ni en mpre l'entrée pour des réparations, qu'après avoir pris, de avec le commandant du génie, les mesures nécessaires à e ou à la sûreté de la place et à la discipline de la garnison.

63. — Le commandant d'armes tiendra la main à ce qu'il construit sur le terrain militaire aucun bâtiment ou autres publics ou particuliers, qu'après avoir été prévenu d'office commandant du génie, que lesdits *travaux* sont bien et dû-*torisés,* et en avoir réglé l'exécution sous le rapport de la ation et de la police de la place.

proquement, lorsque les travaux des fortifications, ou tous objets du service militaire, exigeront, soit l'interruption tanée des communications publiques, soit quelques manœu-eau extraordinaires, ou toute autre disposition non usitée éressera les habitants, le commandant d'armes et le com-it du génie ne pourront les ordonner, hors le cas d'urgence. s en avoir prévenu le maire, et pris avec lui les mesures ibles pour que le service public n'en reçoive aucuns dom-

70. — Le *rayon d'attaque* des places s'étend sur la zone ain extérieur, à la distance d'un kilomètre (500 toises, rête intérieure du parapet des chemins couverts les plus .

71.—Dans l'état de paix, le rayon d'attaque est le seul qui mis à la police militaire.

Art. 93. — En cas de brèche et d'ouverture aux ouvrages de la place, les commandants d'armes requerront le commandant du génie de pourvoir à la *clôture de la place* par des travaux définitifs ou provisionnels, et feront, de leur côté, placer les postes et les sentinelles nécessaires à la police et à la sûreté de la place.

Art. 94. — Le *service d'incendie*, en cas de siége ou de bombardement, est réglé par le gouverneur ou commandant, de concert avec le commandant du génie et l'autorité civile.

Art. 98. — Les gouverneurs, commandants d'armes, de l'artillerie et du génie, et les chefs des divers services, ne pourront jamais être *détachés* de la place sans un ordre du ministre de la guerre.

Art. 105. — Le gouverneur ou commandant consulte les commandants des troupes, ceux de l'artillerie et du génie, l'inspecteur aux revues et le commissaire des guerres, seuls ou réunis en *conseil de défense*.

Dans ce dernier cas, le secrétaire archiviste tient la plume, et constate, dans le *registre des délibérations* du conseil, l'avis commun ou les opinions respectives de ses membres, qui peuvent y consigner, sous leur signature, tous les développements qu'ils jugent à propos d'ajouter au procès-verbal.

Mais le gouverneur ou commandant *décide seul*, et contre les avis du conseil ou de ses membres, lesquels restent secrets.

Art. 106. — Il sera tenu particulièrement par le gouverneur ou commandant de la place, par les commandants de l'artillerie et du génie, et par les chefs des divers services, un *journal* sur lequel seront transcrits, par ordre de dates, et sans aucun blanc ni interligne, les ordres donnés et reçus, la manière dont ils ont été exécutés, leur résultat et toutes les circonstances, et toutes les observations qui peuvent éclairer sur la marche de la défense (*).

Art. 107. — Outre ces registres et journaux, il y aura dans le cabinet du gouverneur ou commandant, une *carte directrice* des environs de la place, un *plan directeur* de la place, et un *plan spécial* des fronts d'attaque, sur lesquels le commandant du génie tracera lui-même ou fera tracer en sa présence et successivement :

1° Les positions occupées et les travaux exécutés par l'ennemi, à commencer de l'investissement ;

2° Les travaux de contre-approche ou défense, et les dispositifs successifs de l'artillerie et des troupes, à mesure des progrès de l'ennemi.

(*) Les commandants du génie doivent mentionner sur leurs journaux les démolitions des maisons particulières qui ont lieu, par mesures défensives, et les dates précises de ces démolitions, attendu que ces renseignements sont essentiels pour le règlement ultérieur des indemnités qui ne sont dues que dans des circonstances déterminées.

rt. 112.—Lorsque le gouverneur ou commandant jugera que
ernier terme de sa défense est arrivé, il consultera le conseil
éfense sur les moyens qui restent de prolonger le siége.
'avis du conseil ou les opinions de ses membres seront consi-
sur le registre de ses délibérations.
ais le gouverneur ou commandant seul prononcera et suivra
onseil le plus ferme et le plus courageux, s'il n'est absolument
'aticable.
ans tous les cas, il décidera seul de l'époque, du mode et des
es de la *capitulation*.

38. — DÉCRET IMPÉRIAL DU 1er MAI 1812.

rt. 4. — La *capitulation* dans une place de guerre assiégée
loquée peut avoir lieu, si les vivres et munitions sont épuisés
s avoir été ménagés convenablement; si la garnison a sou-
un assaut à l'enceinte sans pouvoir en soutenir un second,
le gouverneur ou commandant a satisfait à toutes les obli-
ons qui lui sont imposées par le décret du 24 décembre 1811.
s tous les cas, le gouverneur ou commandant, ainsi que les
iers, ne sépareront pas leur sort de celui de leurs soldats et
artageront.

39. — DÉCISION DU MINISTRE DE LA GUERRE DU 3 DÉCEM-
1812.

es directeurs des fortifications ne sont attachés à aucune place
articulier, et n'ont par cela même aucun compte à rendre
le service de leur direction aux commandants d'armes des
es où ils résident temporairement.
es commandants d'armes, lors même qu'ils sont généraux, ne
ent correspondre pour les détails du service de leur place
vec le chef du génie; et quant à MM. les directeurs des for-
ations, ils n'ont et ne doivent avoir de rapports de service
gés qu'avec les généraux commandant les divisions dont les
es de leur direction font partie.

40. — DÉCISION ROYALE DU 20 JANVIER 1815.

rt. 1er. — Les commandants d'armes pourront prendre con-
sance des *plans* et *mémoires* concernant la place qu'ils com-
ndent respectivement et la frontière voisine, dans les cabinets
officiers du génie, chargés en chef du service, mais sans pou-
déplacer ces plans et mémoires, et sans qu'il puisse en être
vré copie.
rt. 2. — Les officiers du génie, chargés en chef du service
s les places de guerre, seront tenus de se rendre chez les gou-
neurs et lieutenants généraux commandant en chef dans les

divisions militaires, lors de leur tournée, et chez le commandant supérieur de la place en état de siége, avec les *plans* et mémoires, toutes les fois qu'ils en auront reçu d'eux la réquisition par écrit.

841. — ORDONNANCE DU 4 DÉCEMBRE 1817.

Elle dispose que les officiers sortant des sous-officiers des troupes du génie peuvent être admis à l'École d'application du génie.

842. — ORDONNANCE DU 1er AOUT 1821. (Exécution de la loi du 17 juillet 1819.) (*)

Elle détermine le *classement des places de guerre* et des postes militaires (sous le rapport des servitudes imposées à la propriété), et elle modifie celui établi par la loi du 10 juillet 1791.

843. — INSTRUCTION MINISTÉRIELLE DU 8 MARS 1823.

TITRE 3. — Lorsqu'un militaire, appartenant à un corps, viendra à décéder sur le territoire français, le juge de paix de l'arrondissement en sera aussitôt prévenu : il mettra le scellé sur les effets du décédé ; le scellé sera levé, sous le plus bref délai, en présence d'un officier chargé par le conseil d'administration d'y assister et de signer le procès-verbal de désignation des effets ; la vente en sera faite avec les formalités requises par les lois, et le produit, déduction faite des frais qui seront constatés, remis au conseil d'administration, qui le déposera dans la caisse du corps, et restera responsable envers les héritiers du montant de la succession.

Si un militaire meurt hors du territoire, le chef du corps ou l'officier le plus élevé en grade, présent sur les lieux, commettra un officier pour apposer les scellés, qui seront ensuite levés et la désignation des effets et leur vente faite comme il est dit ci-dessus.

844. — DÉCISION DU 11 AVRIL 1829.

Les régiments du génie ne doivent être appelés à coopérer au *service des places* que dans le cas où les corps d'infanterie en garnison dans ces places ne pourraient pas suffire aux besoins journaliers du service, et seulement alors dans la proportion de moitié au plus de ce que fournirait un corps d'infanterie de même force.

(*) La loi du 10 juillet 1851 remplace celle du 17 juillet 1819, mais le règlement préparé pour l'exécution de la nouvelle loi est actuellement soumis au conseil d'État.

845. — Ordonnance du 31 mai 1829.

Art. 14. — En cas de siége ou de circonstances extraordinai-
s, le *commandement* en chef des places de guerre pourra être
nféré à des *gouverneurs* ou à des commandants supérieurs.
Les uns et les autres seront nommés par le roi.
Toutefois, les généraux en chef, dans l'étendue de leur com-
ndement pourront, en cas d'urgence et pour des motifs graves,
nt ils rendront compte au ministre de la guerre, donner des
nmandants supérieurs aux places menacées.
Art. 18. — Chaque *siége* ou *blocus* sera compté comme *cam-
gne*, aux militaires de tous grades employés au commande-
nt et au service des places de guerre, et chaque attaque de
e force, s'ils la repoussent, comme action d'éclat.

846. — Loi du 22 mars 1831.

Art. 72. — Dans tous les cas où les *gardes nationales* ser-
ont avec les corps soldés, elles prendront le rang sur eux.
Le commandement, dans les fêtes ou cérémonies civiles, ap-
rtiendra à celui des officiers des divers corps qui aura la supé-
rité du grade, ou à grade égal, à celui qui sera le plus ancien.

847. — Loi du 14 avril 1832 (*).

Elle règle l'*avancement* dans l'armée.

**848. — Loi du 28 avril 1832, contenant le nouveau
xte du code pénal.**

Livre 3. — Art. 77. — Sera puni de mort, quiconque aura
atiqué des manœuvres ou entretenu des *intelligences* avec les
nemis de l'État, à l'effet de faciliter leur entrée sur le terri-
re et dépendances du royaume, ou de leur livrer des villes,
teresses, places, postes, ports, magasins, arsenaux, vaisseaux,
bâtiments appartenant à la France, ou de fournir des secours
l'ennemi.
Art. 81. — Tout fonctionnaire public, tout agent, tout pré-
sé du Gouvernement, chargé, à raison de ses fonctions, du dé-
t des plans, fortifications, arsenaux, ports ou rades, qui aura
ré ces *plans*, ou l'un de ces plans, à l'ennemi ou aux agents
l'ennemi, sera puni de mort.
Il sera puni de la détention, s'il a livré ces plans aux agents
une puissance étrangère neutre ou alliée.
Art. 95. — Tout individu qui aura incendié ou détruit, par
explosion d'une mine, des édifices, magasins, arsenaux, vais-

(*) Voir ci-après l'ordonnance du 16 mars 1838.



Cette fixation de *rang* est subordonnée
peuvent nécessiter les circonstances de gue

Art. 10. — Les officiers d'état-major,
ciales qui leur sont confiées, ont, à grade ég
sur les officiers de troupe.

Art. 11. — Le corps du génie aux armé
Des *travaux* de fortification permanente.
Des travaux pour la défense et l'attaque
connaissances qui se rattachent à ces travau
Il peut être aussi chargé des travaux de
que les généraux d'armée ou les générau
propos d'établir, tels qu'épaulements, tra
tins, blockhaus, têtes de pont, lignes et can
d'inondation, etc.; et des reconnaissances q
Des travaux de marche et d'opération,
passages, la construction, le rétablissement
routes, des ponts en maçonnerie, des pont
ainsi que tous ceux qui doivent être confect
riaux trouvés dans le pays, etc.
Lorsqu'il y a lieu d'établir des garnis
places ou des postes militaires conquis ou
service du génie prend, dans ces places ou
tributions que dans les places nationales.
Il est défendu aux officiers de l'artillerie
muniquer à tout autre qu'au général de l'
général près duquel ils sont employés ou à
les états d'approvisionnement, le *plan* des p
vaux exécutés ou à exécuter.

...is par le *parc du génie*, ou, à défaut, par le parc de réserve ...rtillerie, d'après les ordres du général.

...t. 51.—Les chefs d'état-major envoient le *mot d'ordre* aux ...nandants de l'artillerie et du génie.

...t. 100. — Tout *détachement* dont le chef n'a pas été désigné ...ommandé par l'officier le plus élevé en grade ; à grade égal, ...e plus ancien dans le grade actuel.

...ependant, un *officier d'état-major*, faisant partie du détache...t, en *a le commandement*, s'il ne s'y trouve pas d'officier d'un ...le supérieur au sien.

...rt. 102. — Quand le commandant d'un détachement n'a pas ...t le soir de *mot d'ordre*, il en donne un à sa troupe pour le ser... de nuit.

...rt. 103. — Les *commandants* de *détachement* ont la même ...rité que les chefs de corps pour la police, la discipline et le ...ice des troupes sous leurs ordres. — Ils sont autorisés à se re...cher au besoin, en se servant de tous les moyens que les lo...tés peuvent leur fournir.

...rt. 106. — Le service des *reconnaissances journalières* ren... dans celui de chaque brigade.

...rt. 111.—Les *reconnaissances spéciales* sont dans les attri...ions des officiers de l'état-major, de l'artillerie et du génie, sui...t leur but.

...rt. 121.—Quand cela est jugé nécessaire, des compagnies de ...*eurs* du génie sont attachées à l'avant-garde.

...rt. 129.—Chaque colonne est, autant que possible, précédée ... un détachement de *sapeurs* du génie ou de régiment, destiné ...*planir les obstacles* qui peuvent retarder la marche. Les sa...urs sont aidés, au besoin, par des gens du pays ou par des sol...ts d'infanterie.

Ce détachement est partagé en deux sections ; au premier ob...cle qu'il rencontre, la première section s'arrête et l'autre pour...it sa marche jusqu'à ce qu'il se présente un nouvel obstacle. Un ...icier du génie, ou, à son défaut, tout autre officier désigné à cet ...et dirige les *travaux*.

Art. 133.—Deux *troupes* qui *se rencontrent* sur un point de ...ute, soit qu'elles doivent s'y croiser, soit qu'elles aient à suivre ... même direction, appuient réciproquement à droite, si le chemin ...t assez large pour contenir leurs deux colonnes ; mais si le che...in n'est pas assez large, la première dans l'ordre de bataille ...end, à moins d'ordres contraires écrits ou transmis verbalement ...r un officier d'état-major, le pas sur l'autre, qui suspend sa ...arche.

Nulle troupe en marche ne doit être coupée par une autre.

Art. 139.—On attache, autant que possible, des sapeurs du génie aux *convois*.

Art. 152.—Quant aux *fourrages* de l'artillerie et du génie, les officiers généraux désignent les villages qui doivent les fournir, et à vue de l'ordre qu'ils en ont donné, les officiers commandant dans ces villages sont tenus de faire délivrer des rations au prorata de celles de la cavalerie.

Art. 198. — Le commandant du génie rédige, d'après les instructions du général commandant le siége, le projet général de siége; dans le cas où il le reçoit tout rédigé, il en développe, s'il y a lieu, les dispositions.

Ce projet est d'abord examiné par le commandant du génie et par le commandant de l'artillerie conjointement. Ces deux officiers soumettent leur avis commun ou leurs opinions divergentes au général commandant, qui prononce, arrête le projet, après l'avoir modifié, s'il le juge à propos, et donne les ordres nécessaires pour le faire exécuter. La même marche est suivie pour les changements que les événements du siége obligeraient de faire au plan déjà arrêté.

Les mêmes règles s'appliquent au service journalier de la tranchée et aux moyens d'exécution du projet général : ces moyens sont proposés au général de tranchée par le commandant du génie de tranchée, après avoir été discutés par lui avec le commandant d'artillerie de tranchée. Ce général prononce sur leur avis commun ou sur leurs opinions respectives ; mais si le retard est sans inconvénient, il en réfère au général commandant le siége.

Art. 199.—Le général commandant le siége désigne un officier supérieur d'état-major ou d'infanterie pour remplir les fonctions de *major de tranchée*. Il lui adjoint, pour le seconder, un ou deux officiers du grade de capitaine ou de lieutenant.

Le major de tranchée est chargé de tous les détails relatifs au rassemblement des *gardes* et des *travailleurs ;* il répartit les gardes sur les divers points des attaques, conformément aux ordres du général de tranchée, et forme les détachements de travailleurs à fournir au génie et à l'artillerie. Afin qu'il puisse préparer d'avance cette répartition, il reçoit chaque jour, du chef de l'état-major, l'état de service commandé pour les 24 heures.

Art. 202.—Le service des travailleurs de tranchée se fait par compagnie, et dure habituellement 12 heures.—Lorsque les *travailleurs* peuvent être *payés*, ils le sont par tranchée, d'après les prix réglés, sur la proposition du commandant du génie et du commandant de l'artillerie, par le général commandant le siége.

Les *matériaux de siége*, tels que fascines, gabions, claies, piquets, etc., sont fournis par les divers corps employés au siége, dans la proportion réglée par le général commandant ; ces objets

ju'ils doivent être payés, le sont à la pièce ou à la journée.
sque l'artillerie et le génie ont besoin d'*auxiliaires* pour les aux de mine, de sape ou de construction, ils les reçoivent de anterie, et les paient sur le même pied que leurs propres traleurs.

.es travailleurs sont demandés au général commandant le siége les commandants du génie et de l'artillerie. Les demandes doit être faites à l'avance, de manière à ce que la marche des trax n'en soit jamais retardée. Il doit être demandé au delà du ıbre d'hommes strictement nécessaire, afin qu'il existe tou-s une *réserve* pour les cas imprévus.

Si, accidentellement, cette réserve même devient insuffisante, général ou le major de tranchée peuvent, sur la demande des ımandants de l'artillerie et du génie de tranchée, faire fournir les piquets un supplément de travailleurs.

Les troupes de *garde* sont placées dans la tranchée suivant leur re de bataille.

Les réserves de travailleurs sont placées au dépôt de tranchée, dans tout autre lieu, s'il en est un plus à portée du service. Les .vailleurs marchent à la tranchée avec leur fusil et leur giberne, 'ils déposent près d'eux pendant le travail. Ils y portent touırs leur capote.

Les gardes entrent dans la tranchée les armes descendues; il est de même des travailleurs, à moins qu'ils ne soient chargés matériaux de siége ou d'outils : dans ce cas, ils ont le fusil bandoulière.

Il n'est pas rendu d'*honneurs* dans la tranchée.

Art. 203.—Les *matériaux* de siége de toute espèce, ainsi que s *outils*, sont réunis partie aux dépôts de tranchée, et partie à queue de la tranchée, ou dans tout autre lieu déterminé par les soins du service, par le major de tranchée, sur la proposition de ıfficier d'artillerie et de l'officier du génie. Ils y sont placés sous *surveillance* respective d'un officier du génie et d'un officier artillerie, auxquels on adjoint des gardes ou des sous-officiers de s deux armes. En cas d'insuffisance du nombre de ces sous-offiiers ou gardes, il y est suppléé, sur la demande des commandants u génie et de l'artillerie, par des sous-officiers d'infanterie.

Les travailleurs pour la tranchée portent, en se rendant à leurs ostes, des matériaux de siége et des outils, toutes les fois que cela st demandé par les officiers du génie et de l'artillerie de service.

Art. 207.—Les officiers du génie et de l'artillerie de tranchée ont au général de tranchée tous les *rapports* qu'il leur demande ur les travaux. Ils lui remettent l'*état des pertes* qu'ils ont faites lans les troupes de leur arme.

Après avoir descendu la tranchée, ils font à leurs chefs directs les rapports sur les détails de leur service respectif.



Art. 214. — En cas de *siege*, l'*autorite*
perieur, ou du commandant ordinaire, est
jusque sur l'administration intérieure des
et sur les divers services. En conséquence,
troupes, ceux de l'artillerie et du génie, et
res, sont tenus de prendre toutes les mesure
térieure, d'exécuter tous les travaux, de fai
les dispositions de service que le commanda
de la défense, à propos de leur prescrire.

Art. 216. — Dans les cas graves, le co
consulte les commandants des troupes, les
tillerie et du genie, l'intendant militaire, sép
de défense; mais quels que soient les avis,
près sa propre conviction.

Art. 217. — Le commandant *défend succe*
ges et ses postes exterieurs, ses dehors, sa
ceinte et ses derniers retranchements.

Il ne se contente pas déblayer le pied de
mettre en état de défense par des abatis, de
allumés, en un mot par tous les moyens usit
doit encore commencer de bonne heure, de
les fronts d'attaque, les *retranchements* néc
au corps de place un ou plusieurs assauts; il
chements les habitants; il y fait servir les
maisons particulières et les materiaux des bâ
bes ont ruinés.

Dans ces défenses successives, le comman
nison, les munitions de guerre et les subsist

er par les travaux lents et successifs des siéges, et avant · repoussé au moins un assaut au corps de la place sur des s praticables.

s la *capitulation*, le commandant ne se sépare jamais de .ciers ni de ses troupes; il *partage le sort de la garnison*, comme pendant le siége; il ne s'occupe que d'améliorer la on du soldat, des malades et des blessés, pour lesquels seuls ıle toutes les clauses d'exception et de faveur qu'il lui est ıe d'obtenir.

t commandant qui a *perdu une place* est tenu de justifier duite devant un *conseil d'enquête*.

. 219. — On se conforme, en campagne, pour les *actes de ınce* ou de *décès*, les *scellés*, *inventaires*, *testaments*, *succ-ns*, et tout ce qui concerne l'état civil, aux lois et ordon-ı sur la matière, dont les chefs d'état-major de l'armée et visions, les intendants militaires et les conseils d'adminis-ı des régiments doivent porter avec eux un recueil pour le ter au besoin.

.—Ordonnance du 2 novembre 1833, sur le service ieur des troupes d'infanterie.

. 374.—Tout *commandant de détachement* est responsa-ı bon ordre dans les marches, les garnisons ou les canton-ıts. Il est revêtu, quel que soit son grade, de toute l'autorité hef de corps pour le service, la police, la discipline et l'in-ion : il se conforme à cet égard aux règles établies au régiment. bserve scrupuleusement les instructions qui lui ont été don-si les circonstances l'obligent à s'en écarter, il en rend compte -champ au colonel.

pendant la durée d'un détachement, le commandement en de-vacant, ce commandement appartient à l'officier le plus élevé ıde, et, à grade égal, au plus ancien.

. 375.—Le commandant d'un détachement reçoit du major ıstruction détaillée sur la *comptabilité* qu'il doit tenir, et ts et les pièces prescrits par les règlements d'administration.

. 376.—Le chef d'un détachement adresse au colonel, aux es qui lui sont prescrites, un *rapport* détaillé sur le *service discipline* du détachement; il y joint, pour le major, l'état utations, visé par le sous-intendant militaire : ces rapports dispensent pas de rendre immédiatement compte au colonel ıt événement important ou imprévu.

.—Loi du 19 mai 1834.

e règle l'*état des officiers*.

852.—Décision du 25 avril 1835.

Les troupes du génie recevront des magasins de l'artillerie, chaque année, quarante cartouches à balles au lieu de vingt qui leur étaient accordées précédemment pour l'exercice du tir à la cible.

853.—Circulaire du 13 juin 1835.

Les inspecteurs généraux des troupes, lors de la visite qu'ils feront d'une caserne, devront toujours se faire accompagner de l'officier, ou, à son défaut, de l'employé chargé du service du génie dans la place, et les chefs de ce service feront exécuter sans aucun délai tous les travaux dont l'urgence sera constatée, et qui rentreront dans la catégorie des entretiens courants.

854.—Instruction du 7 juillet 1835.

Elle contient tout ce qui est relatif au service du génie dans les places. (Modifiée, en ce qui concerne les projets, par celle du 22 mars 1842.)

855.—Ordonnance du 25 décembre 1837.

Elle règle le service de la solde et des revues. (*Voir* 8 sept. 1852.)

856.—Ordonnance du 16 mars 1838.

Elle indique le mode d'exécution de la loi du 14 avril 1832 sur l'avancement.

Le titre XII contient toutes les dispositions qui sont particulières à l'arme du génie. (*Voir*, pour les modifications apportées, le décret du 16 octobre 1850.)

857.—Ordonnance du 1er décembre 1838.

Elle règle le service de la comptabilité générale du ministère de la guerre.

858.—Décision du 30 avril 1839.

Le capitaine en second doit avoir droit au commandement lorsqu'il est plus ancien de grade que le capitaine en 1er.

859.—Ordonnance du 8 septembre 1841, portant organisation des cadres de l'armée.

Titre Ier.—Pied de paix.—*Génie.*

Trois régiments à deux bataillons, chacun de huit compagnies, dont une de mineurs et sept de sapeurs, plus une compagnie de sapeurs-conducteurs pour chaque régiment.

Deux compagnies d'ouvriers.

Titre II.—Pied de guerre.

Chacun des bataillons des régiments du génie sera porté, sur le

pied de guerre, à neuf compagnies, dont une de mineurs et huit de sapeurs; il aura, en outre, deux compagnies de dépôt.

860.—Circulaire du 10 février 1842.

Elle indique les avantages dont jouissent les officiers et les gardes du génie employés dans les colonies. (*Voir* aussi les circulaires des 31 décembre 1844 et 28 août 1845.)

861.—Règlement des 20 février et 5 mars 1842.

Il détermine les uniformes des gardes du génie et ouvriers d'état.

862.—Circulaire du 25 mai 1842.

En cas d'insuffisance, les directeurs des fortifications remplacent les gardes par des employés civils.

863.—Décision du 31 mai 1842.

Les gardes du génie et les ouvriers d'état sont, pour les punitions, assimilés aux lieutenants et sous-lieutenants de l'armée.

864.—Décision du 31 mai 1842.

Les gardes du génie aux hôpitaux sont traités comme les officiers.

865.—Ordonnance du 3 janvier 1843.

Art. 1er.—Dans les ports militaires, l'armée de mer sera chargée spécialement, sous les ordres du commandant des forces de terre, de l'armement, du service et de la garde des batteries qui ont une vue directe sur les ports, sur les rades intérieures adjacentes à ces ports, sur les passes et goulets conduisant aux rades intérieures, toutes les fois que les ouvrages auxquels appartiendront ces batteries n'intéresseront pas principalement le système de la défense du côté de terre de la place ou de ses dépendances.

Art. 2.—Le département de la guerre conservera la possession et sera chargé de l'entretien de tous les bâtiments dépendant de ces batteries, à l'exception des magasins à poudre, qui seront à l'avenir entretenus par le département de la marine. Le traitement des gardiens nécessaires à la surveillance de ces batteries sera également à la charge de la marine.

Art. 3.—Le commandant de la division territoriale continuera d'avoir, en cas d'attaque, l'entière disposition des troupes de mer, qui ne sont que des auxiliaires prêtés aux forces de terre pour concourir à la défense de la frontière maritime.

866.—Circulaire du 17 décembre 1843.

Elle contient toutes les dispositions à remplir par les officiers qui veulent se marier. (*Voir* aussi les circulaires des 17 juin 1847 et 21 août 1852.)

867.—CIRCULAIRE DU 13 MARS 1844.

Elle règle ce qui est relatif aux permissions de mariage [...] vrer aux gardes du génie, sous-chefs et ouvriers d'état.

868.—DÉCISION DU 16 MARS 1844.

Elle règle la tenue des concierges des bâtiments milita[...] Algérie.

869.—ORDONNANCE DU 10 MAI 1844.

Elle est relative à l'administration et à la comptabilité d[...] de troupe.

870.—DÉCISION DU 25 JUIN 1844.

Elle règle la marche à suivre dans les propositions à fai[...] l'avancement au choix, la Légion d'honneur et autres fav[...]

871.—DÉCISION DU 14 JUILLET 1844 (*).

Description de l'uniforme du corps royal du génie.

872.—RÈGLEMENT DU 25 JANVIER 1845 (comptabilité [...] tières).

Il règle tout ce qui concerne cette comptabilité. (*Voir* [...] le règlement du 25 novembre 1845, la circulaire du 2 d[...] 1845, et le décret du 28 juillet 1849.)

873.—ORDONNANCE DU 31 OCTOBRE 1845.

L'état-major particulier du corps royal du génie sera [...] de quatre cent soixante officiers et six cents gardes répa[...] qu'il suit :

30	colonels.
30	lieutenants-colonels.
100	chefs de bataillon.
150	capitaines de 1re classe.
150	capitaines de 2e classe ou lieutenants.
TOTAL, 460	officiers.

(*Voir*, pour les gardes, le décret du 3 janvier 185[...]

874.—CIRCULAIRE DU 12 AOUT 1846.

A l'avenir, la responsabilité relative à la conservation [...] de la fortification, et qui pesait exclusivement sur le corp[...]

(*) Voir pour les modifications apportées, 25 décembre 1849 (*ép*[...] 27 mars 1852 (*épées*); 29 avril 1852 (*bonnets de police*); 23 juin 1[...] 7 août 1852 (*idem des généraux*); 7 août 1852 (*épaulettes*); 2[...] bre 1852 (*idem*).

ie, sera partagée par les officiers d'artillerie, qui pourront pren-
re connaissance ou copie de ces plans.

Les officiers du génie devront donc communiquer à ceux de l'ar-
llerie les plans et autres documents qui leur seraient nécessaires,
t réciproquement.

875.—Loi du 23 juillet 1847.

Elle est relative à l'avancement des lieutenants nommés à des
nctions spéciales dans tous les corps de troupes.

876.—Circulaire du 23 juin 1848.

1° Le service de l'artillerie et celui du génie, de concert avec
a marine, déterminent les emplacements des batteries de côte et
eur armement, d'après des conférences tenues sur les lieux entre
s officiers de ces trois armes; et un ingénieur des ponts et chaus-
ées est appelé à ces conférences toutes les fois que ce dernier ser-
ice, qui a dans ses attributions la conservation des côtes et du
ivage de la mer, est intéressé à la solution de la question;

2° Le service du génie établit les projets, en prenant pour base
e résultat des conférences ci-dessus prescrites, procède aux ac-
uisitions de terrain et exécute les travaux, en se conformant aux
ispositions qui régissent ce service, toutes les fois qu'il a à faire
les travaux ou des acquisitions;

3° Toutes les dispositions réglementaires concernant la conser-
ation des places de guerre et des postes militaires, ainsi que leurs
tablissements, et toutes celles relatives à l'affermage des terrains
t locaux en dépendant, sont applicables à tous les ouvrages com-
osant le système de défense des côtes, tels que forts, redoutes,
éduits et batteries : en conséquence, le service du génie restera,
n temps de guerre comme en temps de paix, chargé de la conser-
ation et de l'entretien de ces ouvrages et bâtiments, ainsi que de
eur location, quand il y aura lieu.

877.—Circulaire du 15 juin 1849.

Envoi d'un nouveau modèle de mémoire de proposition pour l'a-
ancement dans les grades.

878.—Loi du 9 aout 1849.

Elle règle l'état de siége.

879.—Instruction du 15 février 1850.

C'est une instruction accompagnée d'un dessin sur les batteries
le côtes.

880.—Circulaire du 3 septembre 1850.

Elle fixe les délais d'arrivée imposés aux officiers et employés
nilitaires, lorsqu'ils remplissent une mission ou qu'ils se rendent
à une destination.

881.—Décret du 16 octobre 1850.

Art. 1er. — Tous les officiers du corps du génie, *sans exception*, concourront ensemble pour l'avancement, tant à l'ancienneté qu'au choix.

Art. 2.—A l'avenir, les nominations aux emplois de lieutenants en second qui viendront à vaquer sur la totalité du corps du génie, seront dévolues aux sous-officiers des troupes de l'arme et aux sous-lieutenants élèves provenant de l'Ecole d'application, savoir :

Aux premiers dans la proportion de la moitié du nombre de officiers de tous grades composant les cadres constitutifs des troupes du génie ;

Aux seconds dans la proportion de l'autre moitié, augmentée du nombre total des officiers formant les cadres de l'état-major du corps.

Art. 3.—Les officiers du génie seront appelés, quelle que soit leur origine, aux divers services du corps, selon leur aptitude à ces services, reconnue d'après les rapports des inspecteurs généraux.

882.—Circulaire du 17 octobre 1850.

Dans les localités où ne résident pas des officiers, l'exécution des travaux et la tenue des carnets pourront, exceptionnellement et avec l'autorisation préalable du ministre, être confiées à des gardes du génie, sur la proposition et sous le contrôle et la responsabilité des officiers chefs de service de ces localités.

883.—Circulaire du 12 décembre 1850 (*).

Elle fixe les indemnités de route et de séjour accordées aux officiers et gardes du génie, pour leurs déplacements relatifs aux service et reconnaissances autorisés ou approuvés par les directeurs des fortifications.

884.—Loi du 7 avril 1851.

Elle est relative à la délimitation de la zone frontière et à la compétence de la commission mixte. (*Voir* aussi l'Instruction du 17 avril 1851, relative à cette loi.)

885.—Circulaire du 23 avril 1851, modificative de celle du 28 décembre 1850.

Elle contient les dispositions réglementaires concernant les militaires et les jeunes soldats qui se mettent dans le cas de subir l'épreuve des compagnies de discipline.

(*) Voir l'avis du comité des fortifications, du 25 juin 1851, relatif aux frais de tournée par mer.

886. — Loi du 10 juillet 1851. (*Voir* l'Ordonnance du 1er août 1821.) (*)

Nouvelle loi, relative aux servitudes militaires et au classement des places de guerre.

887.—Décret du 28 mars 1852.

Art. 1er.—Le personnel des employés militaires du génie comprend :

Les gardes principaux,
Les gardes de 1re classe,
Les gardes de 2e classe,
Les chefs ouvriers d'état,
Les sous-chefs ouvriers d'état,
Les ouvriers d'état.

Ces employés sont nommés par décret du Prince-Président de la République.

Art. 2.—Les gardes de 2e classe seront choisis parmi les sous-officiers du génie qui satisferont aux conditions exigées par l'ordonnance du 16 mars 1838.

Art. 3.—Les gardes de 1re classe seront pris parmi les gardes de 2e classe, un tiers à l'ancienneté et deux tiers au choix.

Art. 4.—Les gardes principaux seront pris au choix parmi les gardes de 1re classe.

Art. 6. — La hiérarchie de ces employés est toute spéciale, et ne comporte point d'assimilation aux grades militaires.

Art. 7. — Les dispositions de la loi du 19 mai 1834 sur l'état des officiers sont applicables aux employés militaires du génie.

888.—Décret du 30 aout 1852.

Art. 1er. — Lorsque le commandement d'une division militaire territoriale devient momentanément vacant, le commandement provisoire revient au plus ancien des généraux de brigade employés à un titre quelconque dans la division.

Art. 2. —Lorsque le commandement d'une subdivision militaire territoriale devient momentanément vacant, et que le commandement comprend le département où est situé le chef-lieu de la division, l'officier général qui la commande, réunit dans tous les cas le commandement provisoire de la subdivision au commandement divisionnaire.

Art. 3.—Si le commandement vacant est celui d'une subdivision autre que celle où est situé le chef-lieu de la division, le concours pour le commandement provisoire s'établit entre le colonel

(*) Le règlement d'exécution de cette loi est actuellement (février 1853) soumis au conseil d'Etat.

chef de la légion de gendarmerie résidant dans la division et ayant dans sa juridiction le département où la vacance se produit, et les colonels, sans distinction d'armes et de fonctions, employés dans l'étendue de la subdivision. Le commandement provisoire est déféré au plus ancien de ces officiers supérieurs.

Art. 4. — A défaut de colonels dans la subdivision vacante, le général commandant la division réunit provisoirement le commandement vacant, soit à celui d'une autre subdivision, soit à celui de la division.

Art. 5.—Le ministre de la guerre conserve, du reste, la faculté de commissionner, sans considération d'ancienneté, l'un des généraux de brigade ou des colonels, pour lui faire exercer le commandement par intérim de la division ou de la subdivision.

889.—Tableau du 8 septembre 1852.

Il indique les nouvelles fixations de solde, indemnités, etc.... substituées, à partir du 1er juillet 1852, à celles résultant des tarifs et décisions en vigueur.

890.—Décret du 20 octobre 1852.

Art. 1er. — Les dispositions du décret du 23 décembre 1851, qui accorde un cheval à titre gratuit aux capitaines, lieutenants et sous-lieutenants de cavalerie sont rendues applicables aux officiers du même grade, appartenant à l'état-major particulier du génie et aux officiers des régiments du génie, mis sur le pied de guerre.

Art. 3.—Les dispositions des décrets du 28 mars 1852, relatifs à la remonte à titre onéreux, sont rendues applicables :

Aux officiers généraux.......; aux capitaines de l'état-major particulier du génie pour le second cheval dont ils doivent être pourvus sur le pied de guerre.

Art. 4.—Les officiers qui passeront à une position non montée, après avoir reçu de l'État un cheval à titre gratuit, le verseront dans le corps de troupes à cheval le plus à proximité de leur résidence.

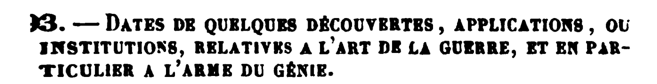
891.—Circulaire du 21 octobre 1852.

La correspondance des directeurs des fortifications et chefs d'établissements du génie, en ce qui concerne le personnel militaire sous leurs ordres, devra parvenir désormais par l'intermédiaire des généraux commandant les divisions et subdivisions militaires.

892.—Décret du 3 janvier 1853.

Art. 1er.—Le complet des gardes du génie est fixé à 570, répartis ainsi qu'il suit :

Gardes principaux, 100 ; — de 1re classe, 220 ; — de 2e classe, 250.



13. — Dates de quelques découvertes, applications, ou institutions, relatives a l'art de la guerre, et en particulier a l'arme du génie.

oudre de guerre. — Inventée par Roger Bacon. . . . . de 1100 à 1200

rmes à feu. — Imaginées par Berthold Schwartz, franciscain allemand. . . . . en 1300 ou 1330

anons. — En usage dans l'armée française. . . . . en 1338

On en comptait déjà jusqu'à 300 dans un siége. . . . . en 1411

rèche par le canon. — A Thouars, Ardres et Saint-Malo. . . . en 1376 et 1378

oulets. — Les premiers étaient de grès: ils furent remplacés par des boulets en fer. . . . . vers 1400

oulevrines. — Il y en avait déjà de 3 à 4,000 dans les batailles en 1411

ranchées en zigzags. — Imaginées. . . . . en 1420

Employées par les Turcs, à Vienne, à Albe et à Malte. . . . . en 1529 et 1565

anons à main. — Appelés ensuite *Arquebuses à croc.* Ces armes à feu, portatives, en fer battu, commencèrent à être en usage vers. . 1480

Elles se posaient sur un chevalet ou sur une fourchette, ne servaient que dans les siéges, ou pour défendre de pied ferme des positions importantes.

rèches faites par la mine. — Premier exemple à Sérézanella, par un ingénieur génois. . . . . en 1487

latine. — Combinaison ingénieuse du croc et du rouet. 1517

ontre-mines. — Employées à Naples. . . . . en 1521

astions. — Imaginés vers le commencement du 16e siècle. Véronne fut bastionnée. . . . . en 1527

ousquet. — En usage. . . . . dès 1527

Mais alors, encore pesant, il fallait, pour le tirer, l'appuyer sur une fourchette.

Devenu plus portatif, il remplace l'arquebuse. . . . . en 1622

Est remplacé par le fusil. en 1670

Est tout à fait abandonné. . . . . vers 1699

renades. — Employées à Arles et jetées par les soldats. . . . . . en 1536

arcasses. — Amas de grenades et d'artifices, contenus par des cercles de fer. . . . . en 1536

istolet. — Donné aux cavaliers, aux mineurs. . . . . en 1543

Donné à quelques fantassins. . . . . en 1544

asemates dans les fossés. — Inventées par Bonnel, pour les arquebusades. . . . . en 1552

Demi-places d'armes. — Imaginées par Montluc, au siége de Thionville, pour soutenir la tranchée. . . . . en 1558

Boulets rouges. — Lancés par les Polonais contre la ville de Dantzig. . . . . en 1577

Bombes. — Inventées par Valturius. . . . . en 1580

Employées au siége de Wachtendock. . . . . en 1588

Lancées avec précision pour la première fois au siége de La Mothe. . . . . en 1633

Mines flottantes. — Espèces de machines infernales inventées par Jennibelli, à la défense d'Anvers. en 1585

Pétard. — Employé par Henri IV pour surprendre Cahors. . . . . en 1580

Lignes de contre-approches. — Employées pour la première fois par Villars dans la défense de Rouen. 1592

Fusil. — Inventé. . . . . en 1630

Baïonnette. — Imaginée. . . . . en 1640

Une ordonnance en prescrit l'usage. . . . . en 1670

La baïonnette remplace la pique pour toute l'infanterie. . . . en 1703

Fougasses. — Imaginées par les Polonais devant Thorn. . . . . . en 1659

Mortiers à la Coëhorn. — Employés pour lancer des grenades. . en 1674

Carabine. — D'abord donnée à 4 hommes par compagnie des gardes du corps. . . . . en 1676

Bientôt cette arme devint d'un usage général.

Parallèles. — Vauban employa trois parallèles au siége de Maëstricht. . . . . en 1673

Obusier. — Inventé par les Allemands. . . . . vers 1686

Cavaliers de tranchée. — Les Turcs en font usage au siége de Vienne. . . . . en 1683

Vauban, au siége de Luxembourg. . . . . en 1684

Ricochet. — Inventé par Vauban ; employé par lui, pour la première fois, au siége de Philisbourg. . . . . en 1688

Perfectionné par Vauban au siége d'Ath. . . . . en 1697

Lance. — Les cavaliers la quittent pour prendre le mousqueton. . en 1703

Armes des officiers. — Les colonels, lieutenants-colonels et capitaines portaient encore chacun une pique ou esponton de 7 pieds de long, pour aligner la troupe. . . . . en 1774

Les autres officiers avaient alors le fusil et la baïonnette.

Artillerie à cheval. — Organisée en France. . . . . en 1792

Surintendant des fortifications. — Emploi créé. . . . . en 1543

Supprimé. . . . . le 4 décembre 1762

Directeur des fortifications. — Emploi créé. . . . . en 1602

Ingénieurs ordinaires. — Emploi créé. . . . . en 1602

Ils comptaient toujours dans les corps dont ils faisaient partie.

Ils ont formé un corps à part. en 1690

Commissaire général des fortifications. — Emploi créé. . . . . . en 1657

Supprimé à la mort de Vauban. . . . . en 1707

Gardes du génie. — Tous les employés des fortifications qui existaient sans organisation régulière, sous les noms d'éclusiers, de casserniers, de gardes des fortifications, de citerniers, etc., etc., prennent le nom de gardes des fortifications. . . . . . . le 10 juillet 1791

Dernière organisation. . . . . le 3 janvier 1853

Ingénieurs géographes (qui dépendaient du corps du génie), sont supprimés. . . . . le 17 août 1791

Ils sont rétablis ensuite séparément, et enfin incorporés dans le corps d'état-major. . . . . le 22 février 1831

Adjoints du génie. — Créés. . . . . le 21 février 1793

Supprimés. . . . . le 10 octobre 1801

Premier inspecteur général du génie. — Emploi créé le 5 janvier 1800

Supprimé. . . . . le 21 juillet 1815

Rétabli. . . . . le 27 janvier 1830

Supprimé. . . . . le 27 août 1830

Inspecteur général du service central. — Emploi créé le 13 février 1822

Supprimé. . . . . le 27 janvier 1830

ole d'artillerie. — Fondée par Louis XIV. . . . . en 1679
Supprimée. . . . . le 9 septembre 1793
Réorganisée à Metz et réunie à celle du génie. . . . . le 4 octobre 1802

ole du génie. — Etablie par Louis XV. . . . . en 1748
Supprimée. . . . . le 9 septembre 1793
Les débris de l'Ecole des ingénieurs militaires de Mézières et de Ecole des mineurs de Verdun, furent réunis à Metz le 30 vend. an 4. 1795
Id. id. aux débris de l'Ecole d'artillerie, dont la suppression réelle 'eut lieu que momentanément. L'Ecole d'application de ces deux rmes spéciales fut ensuite organisée régulièrement. . le 4 octobre 1802
Dernière organisation de cette école. . . . . le 5 juin 1831

ole militaire. — Etablie par Louis XV. . . . . en 1751

oles régimentaires du génie. — Créées. . . . . le 12 mai 1814

ole des gardes du génie. — Créée . . . . le 2 septembre 1814
Supprimée. . . . . le 11 décembre 1816

igade topographique. — Créée. . . . . le 21 mars 1813
Supprimée. . . . . le 2 septembre 1814
Rétablie. . . . . le 11 decembre 1816

ole centrale des travaux publics. — Créée. . . le 28 septembre 1794
Elle prend le nom d'*Ecole polytechnique*. . . . le 1er septembre 1795
Organisée militairement. . . . . le 16 décembre 1799
Dernier décret d'organisation. . . . . le 1er novembre 1852

peurs. — Proposés par Vauban. . . . . en 1669
Institués. . . . . en 1671
Font partie de l'artillerie. en 1720
En sont séparés. . . . . en 1729
Réunis de nouveau à l'artillerie. . . . . en 1760
Sont incorporés dans les régiments de cette arme.
Retournent au génie. le 23 février 1793
Sont organisés en 12 bataillons. . . . . le 14 décembre 1793
Sont réduits à 4 bataillons. . . . . le 24 janvier 1798
Prennent le même uniforme que l'état-major du génie, le 27 déc. 1801
Sont organisés en 3 régiments. . . . . le 12 mai 1814
Les sous-officiers portent l'épée. . . . . le 22 février 1823
Création d'une compagnie hors rang dans chaque régiment le 5 juin 1831

ineurs. — Les 3 premières compagnies formées. . . . . en { 1671, 1679, 1690 }
Dissoutes et réunies à l'artillerie. . . . . en 1720
Rétablies. . . . . en 1729
Elles continuent à être attachées à l'artillerie.
Six compagnies. . . . . en 1765
Retournent au génie. . . . . le 23 octobre 1793
Organisés en 2 bataillons. de 5 compagnies chacun, le 21 décemb. 1808
Elles entrent dans l'organisation des régiments des troupes du génie. . . . . le 12 mai 1814

onniers. — Création de ce corps. formé de 2 bataillons, le 2 juillet 1776
A été dissous, et n'existe plus.

orps du génie. — Réuni à celui de l'artillerie. . . . . de { 1756 à 1758 }
Ils furent séparés ensuite, et restèrent ainsi jusqu'à présent.
Prend le nom de corps royal du génie. . . . . . . le 31 décembre 1776

omité des fortifications. — Créé. . . . . le 10 juillet 1791
Ses attributions, fixées par ordonnance. . . . . du 27 août 1830
Modifiées. . . . ., *idem*. . . . . du 28 octobre 1834
Idem. . . . . *idem*. . . . . du 19 août 1836
Un *conseil des fortifications* existait. . . . . en 1776

Pontonniers. — Créés . . . . en [illegible]
Train du génie. — Créé. . . . . en [illegible]
Organisé en bataillon. le 25 mars [illegible]
Subit différentes modifications, et enfin les 3 compagnies dont il se compose sont incorporées respectivement dans les 3 régiments de l'arme. . . . . le 28 juin [illegible]
Ces compagnies prennent le nom de *sapeurs conducteurs* le 19 déc. [illegible]
Sapeurs-mineurs vétérans.—Création de 2 compagnies, le 11 février [illegible]
Supprimés. . . . . le 12 mai [illegible]
Vétérans des troupes du génie. — Une compagnie créée le 14 nov. [illegible]
Sapeurs des régiments d'infanterie. — Créés. . . . . en [illegible]
Arsenal du génie. — Créé. . . . . le 2 février [illegible]
Fixé définitivement à Metz. . . . . le 25 mars [illegible]
Ouvriers du génie. — Une compagnie créée. . . . . . le 12 novembre [illegible]
Création d'une nouvelle compagnie (pour l'Algérie). le 1er février [illegible]
Ouvriers d'état du génie. — Une escouade créée. . . . . le 21 avril [illegible]
Compagnies de discipline. — Créées. . . . . en [illegible]

Hôpitaux militaires ambulants. — Créés . . . . en [illegible]
Hôpitaux militaires sédentaires. — *Idem*. . . . . en [illegible]
Retraites militaires. — Instituées par Henri IV, pour les officiers et les soldats. . . . . en [illegible]
Hôtel des Invalides. — Établi par Louis XIV. . . . . en 1671

Ordre du Saint-Esprit. — Institué par le roi Jean. . . . . en 1352
Cette décoration fut prodiguée et bientôt abolie.
Anneau d'Or. — Récompense militaire instituée par François Ier pour actions d'éclat. . . . . le 24 juillet 1534
Ordre du Saint Esprit. — Créé par Henri III. . . . . le 31 décembre 1579
Ordre de Saint-Louis. — *Idem* par Louis XIV. . . . . en 1693
Ordre du mérite militaire (pour les protestants). — Institué par Louis XV. . . . . en 1759
Chevrons. — Institués par Louis XV. . . . . en 1771
Armes d'honneur. — Instituées par Napoléon Ier. . le 25 décembre 1799
Ordre de la Légion d'honneur. — *Id*. . . . . le 9 mai 1802
Ordre de la Couronne-de-Fer. — *Id*. . . . . le 7 juin 1805
Ordre des Trois-Toisons d'Or. — *Id*. . . . . le 15 août 1809
Ordre de la Réunion. — *Id*. . . . . le 18 octobre 1811
Médaille militaire. — Instituée par Napoléon III. . . . . . 22 janvier 1852

Uniforme complet. — Donné pour la première fois aux troupes de Louis XIII au siége de La Rochelle. . . . . en 1627
Aiguillettes. — Remplacèrent l'écharpe. . . . . en [illegible]
Hausse-col. — Adopté. . . . . vers 1755 à 1758
Épaulettes. — Deviennent insignes militaires. . . . . . . le 12 janvier 1759
Shakos. — Devient la coiffure de toute l'infanterie de ligne, le 25 févr. 1806

FIN.

TABLE ALPHABÉTIQUE
DES MATIÈRES.

A.

Nos. Pag.

[illegible]. ABAISSEMENT des eaux. . 281
[illegible]. ABATIS. 376
[illegible]. ABRIS. 600
[illegible]. ACIER. — Ses qualités. . . 55
[illegible]. AÉRAGE des mines par le ventilateur. 299
[illegible]. AFFUTS de campagne, — de siége, de place et côte. — de mortiers; — leurs dimensions, leurs poids, etc. 179
314. — Moyens de les détruire promptement. 200
704. AGE du cheval. 576
76. AIGUILLE aimantée : inclinaison et déclinaison. 39
100. AIRAIN. — Ses qualités. . 57
[illegible]. ALLURES du cheval. . . . 625
[illegible]. AMORCES fulminantes. . . 225
[illegible]. ANALYSE de la poudre. . . 209
[illegible]. ANCRE. — Mouiller et lever une ancre. 260
618. ANGLE. — Les angles saillants sont généralement les points attaquables. 431
[illegible]. Diviser en deux parties égales un angle accessible ou inaccessible. 433
[illegible]. ANGLE de plus grande portée pour les mortiers. 188
505. ANGLE mort : moyen de l'éviter au saillant d'une redoute. 332
500. ANGLES de défense. . . — flanqué. 332
9. ANSE de panier : son tracé. 5
[illegible]. APPROVISIONNEMENTS et matériaux de siége. 422
[illegible]. — en vivres et fourrages dans une place assiégée; quantités; poids; volume; conservation; places qu'ils occupent dans les magasins. 481

Nos. Pag.

86. ARBRES; leurs dimensions moyennes. 50
419. ARCHE. — Différents moyens de franchir une arche rompue. 286
611 et 612. ARMÉES. — Armées de siége : évaluation de leur force; exemples. 415 et 417
616. — de secours. 427
616. — d'observation. . 427 et 428
741. Composition d'une armée; proportion et emploi des différentes armes. 594
849. Service des armées en campagne. 668
661. ARMEMENT d'une place assiégée; armement de sûreté ou minimum; armement moyen; armement de défense. 471
697. ARMEMENT des troupes du génie. 515
281. ARMES portatives. 176
319. Efficacité de diverses armes; leurs effets meurtriers. 205
354. Leur démontage et remontage. 228
355. Leur nettoiement. 229
356. Leur conservation dans les magasins. 229
893. ARMES d'honneur. 684
893. — à feu. 681
893. — des officiers. 682
893. ARQUEBUSES. 681
755. ARRIÈRE-GARDES. 612
526. ARRONDISSEMENT d'un fossé; son tracé. 367
827. ARRÊTÉS; lois concernant le service du génie. 658
893. ARSENAL du génie. 684
329 et s. ARTIFICES. — Composition, confection et conservation. . . . . . . 216 et s.
343. ARTIFICE à fumée. 222
893. ARTILLERIE. . . . 681 et 682

N°s. | Pag.

279 et s. { ARTILLERIE. — Renseign. relatifs à son matériel. } 173 et s.
741. Proportion et emploi de l'artillerie dans une armée. . . 595
749. — Son campement. . . . 606
767. — Sa longueur et sa profondeur en bataille et en colonne 623
769. — Sa vitesse en marche. . 625
727 et s. { ASPHYXIE. — Différents cas et traitements. . . } 586 et s.
419. ASSAUT. — Emploi d'un pont roulant pour donner l'assaut à des ouvrages de campagne. 290
631. Disposition des troupes pour donner l'assaut à l'un des ouvrages d'une place; assaut. . . 459
652. — Précautions à prendre lorsqu'il s'agit de donner l'assaut au corps de place. . . . 460
695. *Id.* de recevoir l'assaut, *id.* 511
264. ASSEMBLAGES de charpente. 169
499. ATELIERS de terrassiers : leur organisation; leur travail. 351
491 et s. { ATTAQUE. — Attaque des places . . . . } 343 et s.
650. — des brèches pied à pied. 459
491 et s. } ATTAQUE par les mines. . { 343 et s.
495. — à la Gillot. 347
574. — des ouvrages de campagne, lignes, postes et villages retranchés. 396
618. Détermination du point d'attaque d'une place. 431
652. Attaque des retranchements intérieurs des differents ouvrages d'une place ; y transporter de l'artillerie. 460
618. 689. } Fausses attaques. . . . . { 432 506
618. Attaques doubles. 432
709. ATTELAGE du cheval ; précautions qu'il exige. 580
199. 200. { AUBES cylindriques ; leur tracé. . . . . } 125
195. AUGETS.—Leur tracé pour les roues hydrauliques. . . . 123
445. — de mines. 305
823, 837, 849. { AUTORITÉ militaire dans les places dans l'état de paix, dans l'état de guerre et dans l'état de siége. } 654 661 668 et s.
754. AVANT-GARDES. 612

N°s. | Pag.

674. AVANT-FOSSÉ. . . . . . [illegible]
762. AVANT-POSTES. . . . . . [illegible]
669. 706. 669. { AVOINE : son poids ; son volume ; ses qualités ; sa conservation. . . . } [illegible] [illegible] [illegible]

B.

885. BACS. . . . . [illegible]
33. BALANCE. — Conditions pour qu'elle soit juste; peser avec une balance fausse. . . . 15
280. BALLES : pour bouches à feu, fusils, mousquetons et pistolets. 176
341. — à feu. 221
342. — à fumée. 222
344. — à éclairer. 223
237. BAQUETAGE. 136
497. BANQUETTE d'un parapet. 349
593. — d'une sape pour la fusillade ou pour le franchissement. 404
558. BARAQUES pour les places assiégées. . . . . [illegible]
744. — pour le campement des troupes ; leur construction détaillée ; nombre nécessaire ; dépense. . . . . [illegible]
552. BARBETTES : leur objet ; leur construction. 381
326. BARILS de poudre ; poids ; volume ; engerbement. 211
80. BAROMÈTRE ; son emploi pour mesurer la hauteur des montagnes. . . . . [illegible]
564. BARRAGE d'un fleuve rapide. . . . . [illegible]
565. — d'une petite rivière. . 391
421. BARRE à mines. 290
572. 695. { BARRICADES : leur objet ; leur construction. . . } 395 513
546. BARRIÈRE à un vantail. . . 379
547. — à deux vantaux. . . . 379
548. — tournante. 379
549. — flottante. 380
673. — Nombre nécessaire pour un hexagone assiégé. 492
155. BASE. — Choix et mesure d'une base pour un lever de terrain. 97
893. BASTIONS. 681
652. Prise des bastions. 460
508. Forts bastionnés. 353

Nos. Pag.
506. Forts demi-bastionnés. . . 354
507, 513. } Lignes bastionnées. . . . { 354 356
698. Bat. — Chevaux de bât attachés aux compagnies de sapeurs et de mineurs ; leur chargement. 520
703. Prix des bâts, etc. 539
758. Batailles : lignes de bataille, ordres de bataille, etc. 614
133. Batardeaux en maçonnerie à l'eau ; leur épaisseur. . . 83
252. — en chevalets ; en terre. 153
560. — Calculer leur hauteur. . 386
687. — Dans les places assiégées. 503
243. Bateaux d'équipages de ponts. 150
372 et s. { — Id. — id. . . . . . Ponts de bateaux d'artillerie et du commerce. } 244 et s.
664. Batiments publics à transformer en casernes, hôpitaux, etc., pour un siége. 477
829. Les bâtiments et terrains militaires sont sous la surveillance des officiers du génie. . . 659
302. Batteries de siége : objets nécessaires à leur construction. 192
303, 628. } — de mortiers. . . . . { 195 441
303, 631. } — de pierriers. . . . . { 195 442
304. — de brèches et contre-batteries contre les bastions. . 195
290, 636. } — de brèche. . . . . . { 184 448
306. — de place. 196
307. — de côte. 197
308. — de campagne. 198
551. — à embrasures. 380
552. — à barbettes. 381
627. — à ricochet. 440
681. — blindées. 499
893. Baïonnette. 682
497. Berme. 349
700. Billets d'hôpital. 534
752. Bivouacs. 608
669. Blé. . . . . 481 et 485
677 et s. { Blindages à l'épreuve de la bombe. 497
677. Divers systèmes de blindages horizontaux. 497
Nos. Pag.
678. Blindages pour hôpitaux et magasins. 497
678. 679. } — inclinés. 498
679. — pour logements de troupes. 498
680. — doubles. 498
590. Blindes. 402
556. Blockhaus ordinaires. . . 383
557. — à deux étages. 384
674. — enterrés. 494
683. — dans les réduits de places d'armes. 499
659. Blocus. — Force des garnisons pour résister à un simple blocus. 467
845. — est compté comme campagne. 667
670. Bœuf : rations qu'il peut fournir moyennement. 485
670. — Rations pour sa nourriture. 486
711. — Emploi du bœuf. . . . 581
712. — Place qu'il occupe. . . 581
84. Bois : leur résistance à l'extension, à l'écrasement, horizontale. 44
85. — Choix des bois. . . . 46
86. — Notes sur leurs qualités. 47
87. — Leur conservation. . . 51
106. — Leur cubage en grume. 67
107. — Leur débit. 68
663. — Moyens de conserver les bois d'approvisionnement. . . . 476
781. — Reconnaissance des bois et forêts. 635
716. Boissons. 584
280. Boite à balle. 175
449. — de Boule. 309
421. — à outils. 290
441. Boites aux poudres. . . . 301
462. — leurs dimensions. . . . 317
668. Bombardement : précautions à prendre contre le bombardement. 480
893. Bombes. 681
280. — Leurs dimensions, poids. 175
677. — Leurs effets sur les blindages. 497
671. — Leur emploi pour briser les glaces des fossés. 489
675. — Leur emploi pour la défense des flèches. 494

Nos. — Pag.

695. BOMBES.—Leur emploi pour la défense des brèches. 511
654. BON pour le paiement des travailleurs. 464
700. — pour pain, fourrage, bois, etc. 535
278. BORDEREAU des prix moyens des journées, outils, matériaux et ouvrages d'art. 169
285. BATTERIES de campagne. . 182
279. BOUCHES à feu : poids, dimensions, durée, etc. 175
282. — Longueurs qu'elles occupent montées sur leurs affûts. 179
310. Les mettre hors de service. 199
315. Les remettre en état de tirer. 200
425. BOULE. — Puits à la Boule ou d'attaque. 293
449. — Boîte de Boule. 309
893. BOULETS. 681
280. —Leurs dimensions, poids. 175
299, 893. — rouges. 190, 681
301. — incendiaires. 192
301. — creux. 192
668, 689, 690, 821. BOURGEOIS d'une ville assiégée; leur emploi comme pompiers, travailleurs, etc. 480, 506, 507, 652
442. BOURRAGE des fourneaux : en terre et gazons; en terre et bois; en sacs à terre. . . . . . Suppression du bourrage. 302
240. BOURRIQUET. 148
146. BOUSSOLE : son usage; précautions à prendre pendt les observations. Lever à la boussole. . . . 90
624. BOYAUX de tranchée : leur tracé; moyen de les rapporter sur le terrain. 437
273. BRASURES. 166
304, 893. BRÈCHES.—Faire brèche par le canon. 195, 681
470, 471. —par la mine à un mur non terrassé; — terrassé. . 321
637 et 893. — par la mine à un ouvrage d'une place assiégée. . . . . 450 et 681
649. Reconnaissance des brèches. 458
650. Attaque des brèches pied à pied. 459
651. Attaque de vive force. . . 459
695. Défense des brèches. . . . 511
837. Fermeture des brèches. . . 601
611. BRIGADE d'ingénieurs pour un siége. 419
893. — topographique. 683
741. Composition d'une brigade d'armée. 554
272. BRIQUES : leur fabrication ordinaire. 165
416. BRISE-GLACES en charpente sur les rivières. 284
671. Emploi des bombes pour briser les glaces dans les fossés. 489
505. BRISURE de la courtine d'un front bastionné. 354
99. BRONZE : sa composition, ses qualités. 57
241. BROUETTE ordinaire. . . . 148
242. — normande. 150
417. BRULOTS pour détruire les ponts. 284
720. BRULURE : ses traitements. 535
782. BRUYÈRES. 658
366. BUSES. 392
645. — jointives. 455

C.

26 et 237. CABESTAN ou treuil : conditions d'équilibre; construction. . . . . . 14 et 147
41. — ayant égard au frottement. 18
422. CADRE à oreille; ses dimensions; sa pose. . — uni; ses dimensions; sa pose. 290
346. CAISSES à incendier les fascines. 222
698. — pour le chargement des outils sur les chevaux de bât. . 531
705. — sur les voitures. . . . 544
421. — pour les travaux de mines. 290
282. — à munitions. 181
705. CAISSON d'une compagnie de sapeurs et mineurs, etc., etc. ; leur chargement. . . . . 540 et s. — à poudre. . . . . . . 542 et s.
517. CALCUL des déblais et remblais, en terrain horizontal et en terrain varié. 360

Nos. Pag.

80. CALCUL de la hauteur des montagnes. 40

364. CAMOUFLET ordinaire. . . 318

456. — contre-puits. 312

743. CAMPEMENT des différentes armes. 597

745. — de l'infanterie sous des tentes ; fournitures et effets de campement. 601

746. — de l'infanterie dans des baraques. 603

747. — de la cavalerie sous des tentes ; fournitures et effets de campement. 604

748. — de la cavalerie dans des baraques. 606

749. — de l'artillerie. 606

750. — du génie. 607

514. CAMPS.–Camps retranchés. 357

616 et 849. Etablissement d'un camp devant une place assiégée, etc. . . . . . . 427 et 668

743. Tracé d'un camp. 597

784. Reconnaissance d'un camp. 656

745. Sa profondeur pour de l'infanterie. 601

747. — id. pour de la cavalerie. 604

744. Emploi des tentes et des baraques. 598

783. CANAUX. 656

893. CANONS. 681

279. — de siége, de place, de campagne : leurs poids, leurs dimensions. 173

627. Batteries de canons à ricochet. 440

304. — de brèche et contre-batteries. 193

893. — à main. 681

751. CANTONNEMENTS : leur établissement ; leurs limites ; leurs points de rassemblements. . . 608

70. CAPACITÉS des corps pour la chaleur. 37

622. CAPITALES des ouvrages : déterminer leur prolongement. 433

695, 837, 849. CAPITULATION : dans quels cas elle peut avoir lieu. 513, 665, 672

849. Prise de possession d'une place après la capitulation. . . 672

893. CARABINE. 682

893. CARCASSES. 681

140. CARTES : leurs différentes espèces. 88

141. Leurs projections. 88

143. — géographiques ou générales. 89

144. — chorographiques. . . . 89

144. — topographiques. 89

176, 177. Leur mise au net. . . . 109, 110

169 et s. Différents moyens de faire le canevas d'une carte. . 106

837. — directrice des environs d'une place. 664

352. CARTOUCHES pour armes portatives : leur confection et conservation. 224

893. CASEMATES. 681

475. Leur démolition. 325

664. CASERNES : leur mise en état pour un siége. 477

742. CASTRAMÉTATION : ses principes généraux. 596

618. CAVALERIE : son emploi pour l'investissement d'une place 426

689. — contre l'investissement. 505

695. — dans une place au moment de l'assaut. 513

741. Proportion et emploi de la cavalerie dans une armée. . . 594

747, 748. Son campement. 604, 606

766. Sa longueur et sa profondeur en bataille et en colonne. 622

769. Sa vitesse en marche. . . . 625

634. CAVALIERS de tranchées. Leurs différentes constructions. 443

48. CENTRES de gravité. . . . 20

700. CERTIFICAT d'activité de service. 535

21. CHAINES ; leur roideur. . 13

92. Leur force. 55

71. CHALEUR latente. 38

70. CHALEURS spécifiques ou capacités. 37

421. CHANDELIERS de mines. . 290

401. CHAPEAU. 266

261. CHAPELETS. 158

675. — de bombes. 495

326. CHAPES renfermant les barils de poudre. 211

274. CHARBONS de bois. 166

275. — de terre. 168

Nos. — Pag.

698. CHARGEMENT des chevaux de bât attachés aux compagnies de sapeurs et mineurs. . . . 520 et s.
703. — des voitures des compagnies et d'un parc du génie. . 540 et s.
421. CHARGEOIR. 290
285, 286, 287, 288, 289, 291, et s. CHARGES de poudre pour les diverses bouches à feu. . . . . 182 et s., 186 et s.
459. — des fourneaux de mines; opération de la charge. 314
460. Calcul de la charge des fourneaux; formules et tables. . . 314
461. Charge lorsque les entonnoirs se recroisent. 316
519. CHARNIÈRE d'un plan de défilement. 362
265 et s. CHARPENTES légères.. . . 161
269. — fortes. 161
264. Assemblages de charpentes. 160
537. Revêtements en charpente. . 374
282. CHARIOT de batterie, — porte-corps, — de parc. . . . 181
613. CHARIOT de paysans pour le transport des matériaux de siége 424
687. CHASSES d'eau pour la défense des places. 505
645. Moyens d'en diminuer les effets. 455
422. CHASSIS de mines; leurs dimensions et équarrissages. . 290
430. Pose d'un châssis. 295
571. CHATEAU : moyens de retrancher un château. 394
785. Sa reconnaissance. 656
744. CHAUFFOIRS. 600
541. CHAUSSE-TRAPES. 377
697. CHAUSSURE : effets de linge et chaussure pour les troupes du génie. 516
270, 271. CHAUX : notes sur la cuisson de la pierre à chaux. 162, 163
654, 702. CHEF d'état-major du génie. 464, 537
497. CHEMIN couvert. 350
633. Son couronnement pied à pied.. 445
635. — de vive force.. 447
690. Sa défense. 507
786. CHEMINS : leur reconnaissance. 656
626. CHEMINEMENTS : moyens de les protéger. 448
672, 692. — dispositions pour retarder leur marche. . 488, 509
108 et 709. CHEVAL : sa force; quantité de travail qu'il peut fournir. 69, 71, 581
769. Vitesse de ses allures. . . 625
704. Son âge. 576
705. Son choix; ses défauts. . . 576
706. Sa nourriture. 577
707. Soins à lui donner. 579
708. Son ferrage. 579
712. Place qu'il occupe à l'écurie et au bivouac. 581
698. — de bât : son chargement. 520
545. CHEVAL de frise. 379
400 et s. CHEVALETS (Voy. Pont de chevalets.). . . . . 265 et s.
416. — à chapeau mobile. . . . 281
373. — support. 243
401. — ordinaire. 266
226. CHÈVRE. (Modèle de l'artillerie.). 141
227. Ses manœuvres ordinaires. 142
282. Son poids.. 181
228. — sans ferrure. 143
229. CHEVRETTE.. 143
893. CHEVRONS. 684
494. CHICANES dans la guerre souterraine. 345
49. CHUTE des corps graves dans le vide ou dans un fluide homogène. 21
399. CINQUENELLES. 265
616. CIRCONVALLATION (Lignes de). Leur établissement; leur armement; leur défense. . . . 427
834. CIRCULAIRES concernant le corps du génie. 669
421. CISEAU. 290
785. CITADELLES : leur reconnaissance. 656
667. CITERNES. 479
534, 587. CLAIES ordinaires. . . . 375, 401
842. CLASSEMENT des places de guerre 668
534. CLAYONNAGE : revêtement en clayonnage. 375

Pag.

CLEFS des portes des places de guerre, des bâtiments militaires, etc. 652 et 656
COEHORN : son tracé. . . 462
Mortiers à la Coëhorn. . . 682
COFFRAGE des puits. . . 291, 293
— des galeries. 294
COFFRE à munitions. . . . 181
COKE. 168
COIN : condititions d'équire. 15
— en ayant égard au frottement. 17
— de fer. 290
COLIQUES nerveuses : leur itement. 586
COLONNES. — Longueur colonnes de troupes. . . . 624
COLS et passages : leur onnaissance. 637
COMITÉ des fortifications. . 683
COMMANDANTS de place ; leur nomination leur autorité ; leurs devoirs. 660, 667, 672
COMMANDANTS du génie ; leurs fonctions diverses, etc., aux armées et dans les siéges. . . 557, 652, 653 et 661, 668
COMMANDEMENT des ouvra- de campagne. 349
— et reliefs des ouvrages fronts bastionnés de Vau- et de Cormontaingne. 462
— des troupes et des places les officiers du génie. . . 653
COMMANDES. 265
COMMUNICATION des plans et mémoires relatifs aux places et aux travaux ; des états d'approvisionnements, etc. 537, 653, 665, 667, 668
COMMUNICATIONS de siége tablir entre les ouvrages le place. 487
COMPAGNIES du génie ; leur position, leur effectif. . . 514
Leur armement, équipement, habillement. 515
Leurs outils portatifs. . . . 517

Nos. Pag.

699. Leur comptabilité. 532
820, 825. Leur emploi à l'armée. . . En marche. . . . . . . Campées. 652, 656
444. COMPASSEMENT des feux. 305
696 et s. COMPOSITION et organisation du personnel et du matériel du génie. 514 et s.
670. — des rations. 485
654. COMPTABILITÉ des opérations d'un siége. 464
690. — d'une défense de place. 507
699 et s., 850. — d'une compagnie qui s'administre seule, ou d'un détachement. . . 532 et s. 673
68. CONDUCTIBILITÉ des corps pour la chaleur. 37
69. — électrique. 37
770. CONDUITE d'un convoi. . . 626
837, 849. CONSEIL de défense. Sa composition et ses attributions. 664, 672
849. — d'enquête. 675
416. CONSERVATION des ponts. 280
674, 893. CONTRE-APPROCHES (Ouvrages et lignes de). . 492, 682
304, 636. CONTRE-BATTERIES. . 195, 448
123. CONTRE-FORTS des escarpes. 79
653. d'après Cormontaingne. 463
684. CONTRE-GARDES. Coupures à faire dans les contregardes des fronts d'attaque. . 500
491. CONTRE-MINES. 343
455. CONTRE-PUITS. 310
126. CONTRESCARPES : profils. . 80
129, 131. Leurs transformations. . 81, 83
137. Table à l'échelle donnant leurs dimensions. 85
653. d'après Cormontaingne. 463
616. CONTREVALLATION (Lignes de) leur établissement, leur armement, leur défense. 427
722. CONTUSION : son traitement. 586
580. CONVERSION quart de conversion pour jeter ou pour plier un pont de bateaux. . . 250
300. pour un pont de radeaux. 259
600. des sapes. . . 410
770. CONVOI : sa conduite. . . 626
771. Sa défense. 628
772. Son attaque. 630

N°ˢ. Pag.
849. On y attache des sapeurs. . 670
102. CORDAGES : notes sur leurs qualités. . . . .
399. — d'ancres. 58
593, 623. { CORDEAU : son usage pour tracer les tranchées. } 265 403 435
447. — porte-feu. 306
20 CORDES : leur roideur. . . 13
103. Leur résistance. 61
102. Cordes de chanvre mouillées, cordes goudronnées. . . 58
653. CORMONTAINGNE : son tracé. . . . .
564. CORPS de barrage. 402
307. COTE (Batteries de). . . . 389
305. COTÉ extérieur d'un front. 197
893. COULEUVRINES. 353
375. COUPURE dans un pont de bateaux. 681
388. — dans un pont de radeaux. 247
671. — à conserver dans les fossés d'une place assiégée dont les eaux sont gelées. 257
684. — à faire dans les demi-lunes et les contre-gardes. . . 489
175. COURBES horizontales : leur tracé et leur levé. 500
635. COURONNEMENT d'un chemin couvert pied à pied. . . . 109
636. — de vive force.. 445
112. COURS d'eau : sa vitesse dans un tuyau.. 447
113. Son jaugeage. 74
114. Sa force. 74
193. Mesure de sa force ou de son effet absolu. 74
505. COURTINE d'un front de fortification passagère, ses différents tracés. 122
503. CRÉMAILLÈRES : tracé d'une crête de parapet en crémaillère. 354
510. Lignes à crémaillères. . . 352
490, 583. } CRÉNEAUX. . . . . . . { 355 672 695
497. CRÊTE intérieure. 349
28, 239. { CRIC. Conditions d'équilibre; construction. . } 14 148
592. CROCHET de sape. 403
416. CRUES d'eau : moyen d'y obvier. . . . .
281, 319. } CUIRASSES. . . . . . . { 281 179 206
94. CUIVRE : ses qualités. . . . 57

N°ˢ.
744. CURSEURS. . . . .
371. CULÉES : leur construction est la même pour tous les ponts.
416. — mobiles. . . . . . .
421. CURETTE. . . . .

D.

893. DATES de quelques découvertes, applications ou institutions relatives à l'art de la guerre, et en particulier à l'arme du génie. . . . . . . } 6[illegible]
107. DÉBIT des bois : grand débit, petit débit. . . . . . . 6[illegible]
517. DÉBLAIS. — Calcul des déblais et remblais. . . . . 3[illegible]
602. DÉBOUCHÉS de sapes. . . 41[illegible]
607. — d'une tranchée non dirigée par une sape simple. . . . 41[illegible]
608. — d'une tranchée par une sape double. 415
609. — en sape simple ou double, d'une tranchée de largeur ordinaire. 413
833. DÉCISIONS, décrets, etc. . 659
154. DÉCLINATOIRE : son usage. 96
826 et suiv. { DÉCRETS. — Extrait des décrets concernant le service du génie. . } 658 et s.
695. DÉFENSE des brèches. . . 511
659 et s. } — des places. . . . . { 467 et s.
693. — du chemin couvert. . . . 510
491. — par les mines. 545
559 et s. { — par les eaux en fortification passagère. . } 386 et s.
575. — des ouvrages, lignes, postes et villages retranchés. 397
672. Mise en état de défense des ouvrages d'une place assiégée et du terrain en avant. . . . 489
674. Travaux de défense extérieurs à exécuter dans une place au moment d'un siége. . 492
538 et s. } DÉFENSES accessoires. . { 376 et s.
518. DÉFILEMENT. — Principes du défilement. 361
519. — des ouvrages isolés non fermés. 362
520. — des ouvrages fermés. . . 363
521. — de l'entrée d'une redoute. 365
522. — par rasant. 364

•. Pag.
3. Défilement des lignes d'ouvrages continus. 364
4. — des lignes d'ouvrages détachés. 366
15. — des tranchées en terrain horizontal et en terrain varié. 367
18. Défilés. 637
2. Degrés de fusion des corps. . 38
3. d'ébullition des liquides. 38
4. — de température de quelques phénomènes. 38
1. Dehors. — Communications de siége à établir avec les dehors. 487
2, 3, 4. { Mise en état des dehors d'une place assiégée. . } 489 et s.
59. Troupes nécessaires pour leur défense. 467
0. Demi-lunes : leur prise pied à pied 459
1. Leur prise de vive force. . . 459
2. quand elles ont des réduits ou des coupures. 460
6. Batteries de brèches contre les demi-lunes. 448
9, 3. } Demi-places d'armes. . { 441, 681
4. Demi revêtements de Vauban. 79
1. — à parements verticaux. 83
2, t, iv. { Démolition des revêtements. . . . . ; d'une tour. . . . . ; des ponts en maçonnerie et des ponts en charpente. 323, 324
5. — des galeries de mines, casemates, etc. 325
6. d'un magasin à poudre. 325
7. — d'une maison 326
3. — pour la défense des places. 655
4. Démontage des armes. . . 228
1, 2. { Dents d'engrenage ; leur tracé. . . . . } 121, 122
9. Dépense d'eau par un orifice. 72
0. — par un déversoir. 73
3. Dépots de tranchée. 434
8, s. { Descentes. — Descentes de fossés. . . . . . . } 430 et s.
9. — à ciel ouvert. 430
0. — blindées. 431
1. — souterraines. 432
2. — dans le chemin couvert. 433

Nos. Pag.
317. Désenclouage des pièces. 200
700. Déserteurs; envoyer leurs signalements. 534
763. Réception des déserteurs ennemis. 620
777. Renseignements à en tirer. 632
583. Désinfection des écuries et des harnais. 713
567. Destruction d'un gué. . 392
417, 474. { — des ponts, à distance ou sur les lieux. . . . } 284, 324
476. — des magasins, bâtiments, etc. 325
462. — des voûtes et maçonneries par la poudre. 317
849, 850. { Détachement de troupes. . . . . } 669, 673
618. Détermination du point d'attaque d'une place. 431
251, 566. } Déversoirs. . . . . . { 153, 392
653. Deville : son tracé. . . 462
725. Diarrhée : son traitement. 586
247. Digues pour la défense des rives. 151
248. — pour rétrécir le lit d'une rivière. 152
249, 250. { — de barrages pour rétrécir ou barrer une rivière. . . . . } 152
560. Calculer la hauteur d'une digue. 386
56 Construction des digues en terre. 387
67. Dilatation des corps (Tables de) 36
576 et s. { Dimensions des divers matériaux de sape. . . } 398
656. Directeur. — Ingénieur directeur des attaques. . . 465
702. — du parc du génie. . . 537
623, 617, 624, 849. { Plan directeur des attaques ; son établissement et son usage. . . . . . } 431, 433, 437, 668
837, 893. } — des fortifications. . . { 661, 682
893. Discipline (Compagnies de). 684
741. Division : sa composition. 594
516. Doubles têtes de ponts. . 359
421, 592. } Drague. . . . . { 290, 403

E.

Nos. Pag.

109. EAUX. — Dépenses d'eau par un orifice rectangulaire. . . . 72
110. Dépense d'eau par un déversoir. 73
111. Vitesse d'un cours d'eau. . 73
112. Vitesse de l'eau dans un tuyau. 74
113. Jaugeage d'un cours d'eau. 74
114. Force d'un cours d'eau. . . 74
339. 686. Emploi des eaux pour la défense des places et des positions. 386 502
178. ECHELLES : leur détermination ; tableau des échelles métriques. 110
234. — en bois. 146
253, 254. ECLUSES : leur construction, etc. 154 155
687. Leur conservation dans les places assiégées. 503
823. Leur manœuvre. 653
893. ECOLE d'artillerie. . . . — du génie. . . . . . . — militaire. . . . . . — régimentaire du génie. — des gardes du génie. — polytechnique. 683
230. ECOPERCHES. 143
237. ECOPES ou pelles hollandaises. 157
150. ECRITOIRE à porter en campagne. 92
712. ECURIES : dimensions qu'elles doivent avoir. 581
713. Leur désinfection. 583
319. EFFETS meurtriers des projectiles. 205
697. — de linge et chaussure des troupes du génie ; effets accessoires ; effets de pansage. . . 516
745. — de campement pour l'infanterie. 601
747. — pour la cavalerie. . . 604
319. EFFICACITÉ des diverses armes. 205
8. ELLIPSE : ses principales propriétés ; son tracé. 4
551. EMBRASURES : leur objet ; leur construction. 380
688. EMPLOI des troupes assiégées avant l'investissement. . . 504
689. — pendant l'investissement. 505
690. EMPLOI des troupes après l'ouverture de la tranchée jusqu'à l'attaque du chemin couvert. 507
691. — pour les grandes sorties. 508
752. — Emploi des troupes du génie. 599
516. ENCLOUAGE des pièces. . 206
191. ENGRENAGES. 121
460. ENTONNOIR d'un fourneau de mines. 311
421. — à poudre. 290
724. ENTORSE, son traitement. . 546
356. ENTRETIEN des armes. . . 229
82. EPACTE ; son usage. . . . 45
132. EPAISSEUR des murs d'habitation. 85
623. EPAULEMENTS pour les dépôts de tranchée, et pour la cavalerie. 454
893. EPAULETTES. 684
563. EPERONS ou jetées. 388
421. EPINGLETTE. 290
565 EPIS de bordage ; épis de barrage . épis noyés. 388
564. — de barrage sur une petite rivière. 388
257. EPUISES volantes. 156
257. et suiv. EPUISEMENTS. — Principales machines à employer. 156
145. EQUERRE d'arpenteur. . . 90
22 et s. EQUILIBRE dans les machines simples. . . . 14 et s.
52. — des corps flottants. . . 24
741. EQUIPAGES. — Train des équipages ; sa proportion dans une armée. 596
697. EQUIPEMENT des troupes du génie. 515
653. D'ERRARD ; son tracé. . 462
671. ESCALIERS de siége. . . . 487
123. ESCARPES ; leurs profils. . 79
125, 129. — leurs transformations. 79 81
130, 136. Tables donnant leurs dimensions. 82 84
653. Escarpes d'après Cormontaingne. 462
778. ESPIONS ; leur emploi. . . 635
282. ESSIEUX des voitures de l'artillerie. 180
416. ESTACADES. 282

Pag.

ÉTAIN ; ses qualités. . . . 57
ETANGS. 637
ETAT de paix. — de guerre. — de siége. 654 659 661
ÉTAT-MAJOR du génie d'un ps d'armée : sa composition. 557
Service des officiers du génie aux états-majors. 594 et s.
ETATS et imprimés qu'une npagnie doit emporter en npagne. 534
ÉTOUPILLES ordinaires. . 217
— de l'artillerie.. 217
EVALUATION de la force des mées de siége 415
— de la force des garnis pour la défense des places. 467
EVAPORATION de l'eau. . 502
EXÉCUTION des ouvrages de campagne. . . . . 367 et s.
EXEMPLES de la composition quelques armées de siége. . 417
— de consommations faites ns quelques siéges. 424
— de la composition de quels garnisons pour la défense places. 469

F.

FACES d'un bastion de fortiation passagère. 355
— d'ouvrages ; tracer leur longements. 432
FAGOT de sape. 401
FARINE. 482 485
FASCINES goudronnées. . . 223
Revêtement en fascines. . 372
Fascines de couronnement. — provisoires de couronnement. — à tracer. — à revêtir. — de ciel pour descentes blindées. 398 et 399
Composition d'un détachent pour confectionner les scines et les gabions. 399
FAUBOURGS. 489
FAUX-CADRE. 293
FAUX-CHASSIS. 295
FAUX-PILOT. 280
FERMES. — diverses espèces de fermes cotées. . 161

N^{os}. Pag.

708. FERRAGE du cheval. . . . 579
88. FERS : leur résistance à l'extension, à l'écrasement, horizontale. 52
89. — Notes sur leurs qualités. 55
700. FEUILLES de prêt. — d'appel. — de journées. — de situation. . . . . 534 et s.
173. FIGURÉ de terrain. . . . 108
347. FLAMBEAUX. 222
505. FLANCS d'un bastion de fortification passagère. 353
661. 693. Armement des flancs dans les places assiégées. . 473 510
211. FLÈCHES de pont-levis ; appareil contre leur flexion. . . 135
674. — Sur les fronts d'attaque d'une place ; flèche simple ; flèche à tambour ; flèche avec chemin couvert et communication souterraine. 493
675. — Leur défense 494
669, 706. FOIN : son volume ; ses qualités. 484 577
517. FOISONNEMENT des terres. 560
135. FONDATIONS des revêtem. 83
790. FONTAINES. 637
115. FONTAINIER. — Pouce d'eau de fontainier. 74
90. FONTE ; ses qualités. . . . 54
51. FORCE centrifuge.. 24
51. FORCE centripète. 24
108, et 709. FORCE de l'homme et du cheval, etc. ; quantité de travail qu'ils peuvent fournir. . . . . 69 et 581
570. FORÊT. — Moyens de retrancher une forêt. 394
781. — Sa reconnaissance. . . 635
273, 703, et s. FORGES : stables, mobiles, de campagne, de montagne. . . . . . 165 538 et s.
282, 703, et s. — de batterie ; de parc. 181 538 et s.
1, et s. FORMULES et données mathématiques. . . . 1 et s.
497, et s. FORTIFICATION passagère. . . . . 349 et s.
499. — que l'on peut construire en peu de temps. 351
791. FORTS et fortins ; leur reconnaissance. 638

Nos. | Pag.

504. Forts et fortins isolés. . . [illegible]
505. — bastionnés. . . . . . . [illegible]
506. — demi-bastionnés. . . . [illegible]
419. Fossés ; différents moyens les franchir rapidement. . . . [illegible]
497, 517. — d'ouvrage de campagne ; leur largeur et profondeur. . . . . . [illegible] [illegible]
643 et s. Passages des fossés secs et pleins d'eau. . . . . [illegible] et s.
646. — d'un bastion. . . . . [illegible]
893. Fougasses. . . . . [illegible]
482. — ordinaires. . . . . [illegible]
483, 675. — à bombes. . . . . . . [illegible] [illegible]
485. — en déblais . . . . [illegible]
486. — en remblais. . . . . . . [illegible]
486. — surchargées. . . . . . . [illegible]
484. — pierriers ; constructions diverses ; charges ; effets. . . [illegible]
487. — rases 357
488. — à feux rasants. . . . 359
592. Fourche de sape. 403
179. Fours: tracés; dimensions; maximum de capacité. . . . 113
180. — cylindriques en briques.. 113
181. — en briques et en fer. . 115
182. — en moellons de terre comprimée. 116
183. — en terre.. 116
184. — en bois.. 116
185. — en gazons. 117
186, 187. en torchis et clayonnage. . 118
189. — portatifs en fer. . . . 119
190. — permanents, leur tracé; ouvriers, outils, matériaux, et temps nécessaires à leur construction 120
190. — en cul de lampe. . . 121
270. — à chaux à feu continu. . 162
271. — à chaux non permanents 165
300. — à rougir les boulets : à réverbères 191
440. Fourneaux de mines. . . 301
442. — Leur bourrage. 302
448 et s. — Différents moyens d'y mettre le feu. 308 309
459 et s. — Leur charge : opération; calculs; tables. . 314 et s.
443. Fourneaux à charge après bourrage. 303
465. — Surchargés ou sous-chargés 318

[illegible]. Fournée. — Temps nécessaire pour une fournée. . . . [illegible]
[illegible]. Fournitures pour le campement de l'infanterie. . . . [illegible]
707. — de la cavalerie. . . . . [illegible]
[illegible] et 706. Fourrages dans une place assiégée : quantité, poids, volume, conservation, places qu'ils occupent; qualités. . . [illegible] et 577
670, 706, 849. — Rations de fourrage pour le cheval et le bœuf. . . . . [illegible] 577 [illegible]
[illegible]. Fraises. . . . . [illegible]
480. — Renverser les fraises. . [illegible]
[illegible]. Froment. 481
505. Fronts bastionnés ; leurs dimensions ordinaires pour des ouvrages de campagne. . . . [illegible]
[illegible]. — leurs principaux tracés pour des ouvrages permanents. [illegible]
811. Frontière : reconnaissance d'une frontière de terre. . [illegible]
812. — de mer. . . . . [illegible]
16. Frottement. . . . . . . [illegible]
17. — des surfaces planes lorsqu'elles ont été quelque temps en contact — des surfaces planes en mouvement les unes sur les autres. 10
18. — des axes.. 11
19. — des tourillons en mouvement sur leurs coussinets.. . 11
37 et s. — dans quelques machines simples. . . . 16 et s.
718. Furoncle (clou) : son traitement. 585
329. Fusées. — Fusées porte-feu leur composition, confection et et conservation. 216
332. — à bombes, à obus et à grenades.. 218
333. — de signaux. 219
451. — Emploi des fusées porte-feu dans les mines. 309
893, 281. Fusil. 662 176
311. — Mettre un fusil hors de service. 199

G.

583. Gabions : leur confection. 399

Pag.

evêtement en gabions. . . 374
omposition d'un détache-
pour confectionner les ga-
et les fascines. 400
ABION FARCI. 401
enverser un gabion farci. 327
etirer un gabion farci resté
lace dans une sape . . . 412
AFFES 151
AINES d'aérage. 300
— pour la charge des four-
x de mines . . . 303
ALE. Son traitement. . . 585
ALERIES de mines : leurs
. . . . 290
eurs dimensions. 294
Entrer en galerie au fond
puits en bon terrain. . . 294
— en mauvais terrain. 294
— en galerie dans un talus. 295
Exécution d'un intervallo
galerie. 295
Retours ou changements de
ction à la rencontre de deux
ries 296
Changer de galerie en con-
ant la même direction. . . 297
Répartition des intervalles
le galerie. 297
Construction des galeries à
ouvert. 297
en maçonnerie. . . 297
Réparation de galeries en bois 298
Construction des galeries
les terrains qui se sou-
nent d'eux-mêmes 299
Démolition des galeries de
ies. 525
Distances auxquelles les ga-
es cessent d'être habitables. 343
GARDE nationale : son service dans les places assiégées ; son rang, etc., etc. . . . . . . 506, 655 et 667
— de tranchée : sa compo-
on, son emplacement ; du-
de son service. 434
— d'un front dans une place
état de guerre 506
GARDES et postes fournis par les troupes du génie à l'armée et dans les places 652, 657, 666

Nos. Pag.

887. 895. GARDES du génie. . . . 679, 682
443. GARGOUSSES ; leur emploi. 303
659. GARNISONS pour la défense des places : évaluations diverses de leur force 467
660. Exemples. 469
688. Leur répartition pour le ser-
vice 505
62. GAZ : leur poids. 34
67. — leur dilatation. 36
528, 529. GAZONS : revêtements en gazons. 371, 372
893. GÉNIE 683
696 et s. Composition et organisation du personnel et du matériel ; emploi des troupes . . . . . 514 et s.
741. — Sa proportion dans une
armée. 596
750. — Son campement 607
893. GÉOGRAPHES 682
1. GÉOMÉTRIE : lignes, an-
gles, rapports, etc. 1
828 et 654. GÉRENCE : elle doit être suivie pour l'exécution des travaux militaires. 659 et 464
495. GILLOT : attaque à la Gillot. 347
368. GLACE : épaisseur qu'elle
doit avoir pour porter de l'in-
fanterie, de la cavalerie ou
des voitures. 241
671. Moyen de briser la glace
dans les fossés d'une place as-
siégée 489
416. Brise-glace en charpente
sur les rivières 284
497. GLACIS 349
495. GLOBES de compression. . 346
148. GONIASMOMÈTRE : son usa-
ge. 91
103. GOUDRON 59
823, 837, 849. GOUVERNEURS : leur nomination, leur autorité, leurs devoirs . . . . . 654, 661 et s. 668
593. GRADINS pour le franchisse-
ment des parallèles. 404
615, 761. GRAND'GARDES 426, 618
280. GRENADES. 176
353. Diverses manières de les
lancer. 225

N°s. Pag.
692. GRENADES. — Leur emploi contre les têtes de sapes. . . . 509
693. — — pour la défense des brèches. 511
300. GRIL à rougir les boulets. 192
231. GRUE à pignon, et roue dentée. 145
232. — à roue à chevilles . . . 146
106. GRUME : cubage des bois en grume 67
744. GUÉRITES. 600
567, 367, 792. GUÉS : moyens de les reconnaître et de les rompre. 392, 240, 658
668. GUETTEURS 461

H.

697. HABILLEMENT des troupes du génie. 518
668, 689, 690. HABITANTS : leur emploi comme pompiers, travailleurs, etc., etc., dans une ville assiégée. 480, 506, 507
777. Renseignements à en tirer pour les reconnaissances . . . 633
421. HACHE. 290
795. HAIES. 638
793. HAMEAUX. 638
282, 705. HAQUET 181, 538
709. HARNACHEMENT du cheval; précautions qu'il exige. 580
703. HARNAIS : leur prix . . . 539
713. Leur désinfection. 583
560. HAUTEUR d'une digue . . 386
577. HARTS 399
893. HAUSSE-COL 683
721. HÉMORRAGIE : moyen de l'arrêter. 585
82. HEURES des marées. . . . 43
108. HOMME : sa force ; quantité de travail qu'il peut fournir. . 69
616. HÔPITAUX : leur emplacement devant une place assiégée. 429
665. Leur disposition dans une place assiégée 477
893. Leur institution. 684
275. HOUILLE 168
714 et s. HYGIÈNE militaire . . . 583 et s.
11. HYPERBOLE : ses principales propriétés ; son tracé . . . 6

I.

N°s. Pag.
700. IMPRIMÉS et états qu'une compagnie doit emporter en campagne. . . . . [illegible]
700. — de marché . . . . . . [illegible]
668 et 857. INCENDIES : précautions à prendre contre l'incendie dans une place assiégée. . . . . [illegible]
779. INDICES généraux, les plus utiles pour les reconnaissances. 634
741. INFANTERIE : proportion et emploi de l'infanterie dans une armée . . . . [illegible]
745, 746. — Son campement . . [illegible]
765. Sa longueur et sa profondeur en bataille et en colonne. [illegible]
769. Sa vitesse en marche. . . [illegible]
690. Moyens d'assurer la justesse du tir de l'infanterie . . [illegible]
(Voy. garde de tranchée, garnisons, troupes, travailleurs, sorties, etc., etc.)
893. INGÉNIEURS. 682
611. Leur organisation en brigades de siége . . . . 41[illegible]
623. Durée de leur service à la tranchée 436
822. Leur place un jour de bataille, quand ils sont détachés. 654
821, 827, 837. Ordres qu'ils peuvent recevoir. 652, 658, 659
837 et s., 849. Leur service aux états-majors, etc . . . . . 661 et s., 664
559 et s. INONDATIONS artificielles pour la défense des ouvrages de campagne. . 356 et s.
686, 825. — pour la défense des places. 502, 651
794. Reconnaissance des inondations. 638
839. INSPECTEUR général d'armes 663
893. INSTITUTIONS : date de quelques institutions relatives à l'art de la guerre, et en particulier à l'arme du génie . . 681 et s.
145 et s. INSTRUMENTS portatifs . . 90 et s.
848. INTELLIGENCES avec l'ennemi 667

Pag.

. Intervalles : lignes à in-tervalles 355
ι. Invalides (Hôtel des) . . 684
5. Investissement d'une pla-ce ; disposition des troupes as-siégeantes 426
3, 9. Précautions à prendre par l'assiégé contre l'inves-tissement. 504 505
3. Il détermine l'état de siége. 654

J.

3. Jaugeage d'un cours d'eau. 74
6. — des tonneaux. 75
3. Jet des grenades 225
3. Jetées. 388
1. Jonction de deux sapes simples, marchant l'une vers l'autre 410
6. Journal de siége. 465
7. — de défense. 664
8. Journées : prix moyens de quelques journées d'ou-vriers, etc 169
14. Prix des journées et des principaux travaux à la tâche pour un siége 464

L.

18. Laiton : ses qualités. . . 57
11, 3. Lance 178 682
18. Lances à feu 221
11. Lanterne. 290
14. Latrines. 600
10 s. Levers. . . . . 88 et s.
52, 53, 55 Lever à la planchette. . 95 97
56. — à la boussole. 97
57. — à vue. 99
78. Détermination de l'échelle d'un lever. 110
22. Défense de laisser lever les places. 653
22. Levier. 14
1. Lignes. 1
60. — de moindre résistance d'un fourneau. 314
07. — de défense d'un front. . 355
07 s. — continues . . . . . 355 et s.

N°s. Pag.

507. Lignes bastionnées. . . . 354
508. — à redans. 355
509. — à tenailles. 355
510. — à crémaillères. 355
511 et s. — à intervalles . . . . 355 et s.
511. — à redoutes détachées. . 355
512. — à lunettes détachées. . 356
513. — bastionnées à batteries détachées 356
616. — de circonvallation et de contrevallation. 427
739. — d'opérations. 616
81. Limites de la végétation. 42
697. Linge : effets de linge et chaussures des troupes du génie 516
664, 665. Lits (ancien et nouveau modèle) pour les ca-sernes et les hôpitaux. 477
699. Livre des contrôles et comptes courants d'une compa-gnie. 532
699. — d'ordre. 533
699. Livrets de solde. 533
699. — d'ordinaire. 533
819, 823. Logement des officiers du génie. 652 656
631. — sur les brèches. 460
819 et suiv. Lois : extrait des lois concernant le service du génie. . . . . . . 652 et s.
768. Longueur des colonnes. . 624
78. Lumière : sa vitesse. . . 40
316. — des armes à feu. . . . 200
82. Lune : calculer le jour de la lune ; l'heure de son lever. 43
502. Lunettes. 352
150. — à porter en campagne. . 92

M.

571. Machicoulis en charpente. 394
22 et s. Machines simples : leurs conditions d'équilibre. 14 et s.
224. — à battre les pilots. . . 140
225. — à arracher les pilots. . 140
417. — infernales. 284
309. Magasins à poudre de bat-teries, dans les ouvrages de campagne. 198
682. — à poudre de batteries dans les places assiégées. . . . 499
476. — à poudre en maçonnerie ; leur démolition. 325

Nos. Pag.

555. MAGASINS dans les ouvrages de campagne. 385
616. Établissement des magasins à poudre devant une place assiégée. 429
663, 669. { Qualités que les magasins doivent avoir. . . . . } 476, 483
669. — au pain cuit, aux farines, au bois. . . . . } 484 et s.
571. MAISONS : moyens de retrancher une maison. 394
477, 823. } Démolition des maisons. { 326, 655
657, 849. { MAJOR de tranchée ; ses fonctions. . . . . } 466, 670
714 et suiv. { MALADIES externes et internes des hommes ; leurs traitements. . . . } 583 et s.
731. — des chevaux, — . . . 588
443. MANDRINS de bourrage pour les fourneaux de mine. . 304
201. MANÉGES. 126
686. MANŒUVRES d'eau pour la défense des places. 503
666. MANUTENTIONS : ustensiles dont elles doivent être pourvues. 478
142. MAPPEMONDES. 88
559, 789. } MARAIS. . . . . { 386, 637
717. MARCHES des troupes, soins hygiéniques à prendre. 584
753. { — d'une armée, en colonne, en bataille, de flanc ; ordinaire ; forcée. } 610
769. Vitesse des troupes en marche. 624
82. MARÉES (Heure des). . . 43
421. MARTEAU. . . 240 bis et 290
421. MASSE à main. 290
422. MATÉRIAUX de mines. . . 290
576 et s. } — de sape. . . . . . . { 398 et s.
278. Prix de divers matériaux. 169
613, 849. } — de siége. . . . . . . { 422, 668
576. Prix de quelques matériaux de sape. 398
739. — pour la construction et la réparation des routes. . . . 595
279 et s. } MATÉRIEL de l'artillerie. { 173 et s.
613, — pour une attaque de place. 422
662. — pour une défense de place. 475

Nos. Pag.

697. MATÉRIEL des troupes du génie. 515
703. — d'un parc du génie. . . 528
615. — pour une attaque de place. 425
663. — pour une défense de place. 474
556. MÈCHE à canon. 328
623. Son usage pour tracer les tranchées. 435
537, 468. } — soufrée. . . . . . . { 328, 329
340. — incendiaire 221
75. MÉLANGES réfrigérants. . 39
816. MÉMOIRES descriptifs. . . 648
817. — militaires. 650
822, 840, 848. { Permission ou défense de communiquer les mémoires et plans. . . . } 653, 665, 667
54. MESURES de longueur de divers pays. 26
55. — itinéraires. 27
56. — de capacité. 27
57. — de superficie 28
58. — de solidité. 29
59. — françaises systématiques actuelles. 29
421. — pour les poudres. . . 290
620. Mesurer la distance de la première parallèle au chemin couvert. 432
202 et 206 { MEULES anglaises et françaises : leur vitesse, leur poids, leur produit. . . } 126, 129
421 et s. } MINES. . . . . { 290 et s.
489. Temps et nombre d'hommes nécessaires pour l'exécution des différents travaux de mines. . 342
491 et s. { Attaque et défense des places par les mines. . } 343 et s.
676. Travaux de mines à exécuter dans une place au moment d'un siége. 495
457. — artésiennes. 312
895. — flottantes 682
893. MINEURS 683
460. Règles des mineurs pour la charge. 315
494. Moyens d'épier et de combattre les mineurs. 345
696. Composition et effectif des compagnies de mineurs. . . . 513

Pag.

Leur armement, équipement habillement. 515
Leurs outils portatifs.. . . 517
Attacher le mineur à une :arpe. 522
Mise en état de défense des vrages d'une place au mo- :nt d'un siége; barrières et lissades nécessaires. 489
Moine. 308
Monnaies étrangères. . . 29
Montagnes : calculer leur uteur d'après des observa- ıns barométriques. 40
Mesurer leur hauteur géo- :triquement. 99
Reconnaissance des monta- es. 658
Mortiers. — Leurs di- ınsions, leurs poids. 174
Leur tir. 187 188
Batteries de mortiers. . . 195 441
Mortiers à la Coëhorn pour lancer des grenades. . . 442 509
Mot d'ordre. 669
Moufles : conditions d'é- ilibre. 14
— en ayant égard au frottement. 18
Moulins à farine. — Leur mécanisme, leur produit 126 et s.
— à bras. — Différents stèmes. 128
— à manége, à un ou deux urnants. 129
— à eau avec des roues hy- 'auliques ou sur des bateaux. 131
— à vent. 131
Nécessité d'avoir des mou- ıs à bras et à manége dans ıe place assiégée. 479
Mousquet. 681
Mousqueterie : princi- pal effet du feu de mousqueterie dans une une défense de place. . 508 à 510
— pour l'attaque — . . 440
Moutons : leur effet. . . 139
— à bras. 147
— Moyens pratiques pour 's levers de terrain. 92

Nos. Pag.

710, 712. Mulet : son emploi; place qu'il occupe. . . 581
127 et suiv. Murs de revêtements en maçonnerie : calcul de leur épaisseur. . . . 80 et s.
134. — en pierres sèches. . . 83

N.

244. Nacelle d'équipage de ponts 151
81. Neiges : limite des neiges perpétuelles. 42
355. Nettoiement des armes. 229
651. Nids de pie. 459
165, 166 et s. Nivellement : différents procédés; registre de nivellement. . . . . . 101 et 105
160. Niveau vrai et niveau apparent. 101
161, 421. — de maçon. 101 290
163. — à réflexion 101
162. — d'eau 101
161. — à bulle d'air 102
262. Noria 159
564. Noyau de barrage 390
706. Nourriture du cheval . . 577
399. Noeuds : les plus usités . 265

O.

280. Obus : leurs dimensions, leur poids 175
893. Obusiers. 682
279. Leurs dimensions, leur poids. 173
285, 286, 287, 291. Leur tir. . . . . 182 et s. 186
297. Relations entre leur charge et leur vitesse initiale 189
628. Batteries d'obusiers. . . . 441
822. Officiers du génie : leur place un jour de bataille . . . 654
820, 826, 837. Ordres qu'ils peuvent recevoir. 652 658 661
623. Durée de leur service à la tranchée 436
611. Leur organisation en brigades de siége 416
741 et 837. Leur service aux états-majors, etc., etc . . . 594 et s. 661

Nos. — Pag.

759. Opérations (lignes d') . 616
459. Opération de la charge des fourneaux de mine. . . . 314
819 et s. Ordonnances : extrait des ordonnances concernant le service du génie . . . . 632 et s.
893. Ordres militaires : leur institution 684
416. Oscillations des ponts . 280
154, 158. Orienter une carte . . 96, 99
421. Outils de mines. 290
592. — de sapes. 405
663. Conservation des outils dans les magasins 476
698. Outils portatifs des troupes du génie 517
857. — à fournir aux troupes. 661
623. Ouverture de la tranchée : différentes dispositions des troupes 435
689. Dispositions de l'assiégé contre l'ouverture de la tranchée . . . . 507 et 508
278. Ouvrages d'art : leurs prix moyens 169
500 et s. Ouvrages de campagne isolés . . . . 352 et s.
500 et s. Tracé des ouvrages de campagne . . . . 352 et s.
525 et s. Leur exécution . . . . . 367 et s.
823, 832, 837. Construction des ouvrages nouveaux ou par urgence 656, 659, 663
672, 674. Mise en état des ouvrages d'une place assiégée . 489 et s.
659. Troupes nécessaires pour la défense des ouvrages avancés d'une place 467
893. Ouvriers du génie. . . . 684

P.

653. Pagan : son tracé 462
654, 825, 836, 849. Paiement des troupes pour les travaux à l'armée et dans les places. 464 et s., 658, 660, 670
670. Paille : ses qualités . . . 487
669. Pain 481
545. Palanques 378
673. Palissadement d'une place assiégée 491
542. Palissades 377
479. Renverser des palissades. . 323
673. — nécessaires pour un hexagone assiégé. 491
391. Panier. Mouiller et lever un panier 259
561. — pour la construction des digues 387
421. — de mines 290
707. Pansage du cheval . . . 559
697. Effets de pansage. 516
821, 822, 855. Papiers : remise des papiers des officiers après leur mort 652, 653, 669
10. Parabole : ses principales propriétés ; son tracé. 3
893. Parallèles. 682
620. Mesure de la distance de la première parallèle au chemin couvert. 433
625. Première parallèle ; son tracé ; sa distance de la place : disposition des travailleurs et des troupes 438
626. Deuxième parallèle. . . . 440
630. Troisième parallèle . . . 441
692. Disposition de l'assiégé pour empêcher l'exécution de la troisième parallèle 509
497. Parapet ; épaisseur qu'il doit avoir. 349
328. Paratonnerres. 215
616. Parcs : leur établissement devant une place assiégée. . . 427
703. Matériel d'un parc du génie . . . . 558 et s.
749. Campement d'un grand parc d'artillerie 606
787. Passages et cols, leur reconnaissance 637
643 et s. — de fossés . . . . . . 453 et s.
644. — d'un fossé sec 454
645 et s. — plein d'eau ; quantité de matériaux nécessaires. 454 et s.
641. Moyen particulier par la mine. 451
363 et s. — de rivières en avant ou en retraite . . . . . 238 et s.

Nos. Pag.

66. PASSAGE à la nage. . . . 240
67. — à gué. 240
68. — sur la glace. 241
69. — en bateaux. 242
70. — sur radeaux. 242
73. — de vive force 630
74. — moyens de s'y opposer. 631
89. PATROUILLES à faire sortir d'une place pendant son investissement 506
390. contre les cheminements. 508
393. à l'intérieur de la place au moment de l'assaut. . . 513
763. d'avant-postes 620
615, 616. PAYSANS : leur emploi pour les travaux et approvisionnements de siége 424, 427
666. PELLE à enfourner. . . . 478
421. —pour les travaux de sape, de mine, etc. 290
257. PELLES hollandaises . . . 157
50. PENDULE 23
318. PÉNÉTRATION des projectiles dans différents milieux. 201 et s.
174. PENTES les plus essentielles à indiquer sur les cartes . 109
305. PERPENDICULAIRE d'un front pour les différ. polygones. 353
696 et s. PERSONNEL du génie : sa composition et son organisation . . . . . . 514 et s.
49, 50. PESANTEUR : son intensité, comment elle varie. 21, 23
61. PESANTEURS spécifiques (table de). 32
35. PESON ordinaire. 16
36. à ressort. 16
334. PÉTARD d'artillerie. . . . 219
335. — fulminant. 219
452. Son emploi dans les mines. 309
893. Pétard. 682
466. Creuser le pétard dans le roc. 319
467. Le charger. 320
468. Le bourrer et l'amorcer. . 320
469. — sous l'eau 321
540. PETITS piquets. 376
694. PETITES sorties 511
188, 666. PÉTRIN 119, 478
421. PICS 290
701. PIÈCES comptables à envoyer au dépôt à époques déterminées. 556
122. PIEDS-DROITS : leur épaisseur. 78
104. PIERRES : leur résistance à l'écrasement. 60
350. — à feu. 223
279. PIERRIERS : leurs dimensions, leurs poids 174
295, 296. Leur tir. 189
303, 631. Batteries de pierriers. . 195, 442
283. PILES de boulets 181
454. PILE de Bunzen 310
224. PILOTS : force des pilots verticaux ou inclinés. 140
224. Leur enfoncement au refus. 140
225. Machines pour les arracher. 140
411 et s. Battage des pilots . . . 277 et s.
421. PIOCHES 290
893. PIONNIERS. 683
540. PIQUETS : petits piquets . 376
588. — pour fixer les fascines . 401
531. PISÉ : revêtement en pisé. 372
893. PISTOLET 681
421. — de mines. 290
842. PLACES de guerre : leur classement 666
611 et s. Leur attaque . . . . . . 415 et s.
659 et s. Leur défense . . . . . . 467 et s.
837. Service des états-majors dans les places de guerre . . 661 et s.
723. PLAIES contuses : leur traitement 586
797. PLAINES. 639
29. PLAN incliné : conditions d'équilibre. 14
38. — en ayant égard au frottement 17
166. — de comparaison. . . . 103
518. — de défilement. 361
518. — de site. 362
617, 624, 625. — directeur des attaques d'une place . . 431, 436, 440
702, 822, 840, 848. Permission ou défense de communiquer les plans ou mémoires 537, 653, 665, 667
849, 617. Lever du plan d'une place et tracé des attaques . 668, 430

Nos. Pag.
837. PLAN directeur pour la défense d'une place 664
422. PLANCHES de ciel. 290
422. — de coffrage. 290
149. PLANCHETTE : son usage. 91
169 et s. Lever à la planchette. . 106 et s.
305. PLATEFORMES : de siége ; de place et de côte (ancien et nouv. modèle); pour mortiers; à la prussienne. 196
893. PLATINE. 681
95. PLOMB : ses qualités. . . . 57
497. PLONGÉE. 349
53. POIDS de divers pays. . . 25
576. — de divers matériaux de sape. 398
62. — de quelques gaz. . . . 34
421. POINÇON. 290
159. POINTS et droites inaccessibles ; mesurer leurs distances. 99
618. — d'attaque d'une place ; sa détermination. 431
663. Dispositions de l'assiégé lorsque le point d'attaque est connu. 476
258. POMPE de batelier 157
259. — à deux corps accolés. . 157
260. — à balancier. 157
668. POMPIERS bourgeois. . . . 480
212. PONTS : pont dormant. . 155
209. PONT - LEVIS à flèche ; moyens de le mettre en équilibre. 133
213. Ponts à bascule en dessous. 135
214. — à la Delille. 135
215. Pont-levis pour des ouvrages de campagne. 136
216. Ponts à la Bergère. . . . 136
217. — à la Poncelet. 157
218. — à la Lacoste. 138
219. — tournant. 138
357 et s. — militaires. . . . . . 232 et s.
361. Détermination des principales espèces de ponts à employer. 237
362. Points favorables à l'établissement des ponts. 238
416. Conservation des ponts. . 280
417. Leur destruction. 284
418. Leur réparation. 285

Nos. Pag.
474. Démolition des ponts en charpente et autres. 524
798. Reconnaissance des ponts. 640
372. Ponts de bateaux : différents modèles de bateaux ; poids qu'ils peuvent supporter, etc. 244
373. Emploi de bateaux inégaux, au moyen de chevalets-supports ou châssis. 245
374 et 375. Construction d'un pont de bateaux par bateaux successifs. . . . . . 246 etc.
376. Manœuvre ordinaire et force des détachements pour jeter le pont. 247
377. — pour replier le pont. 248
380. — — par un quart de conversion. 250
378. Construction du pont par portières 249
379. — par parties. 249
671. Ponts de bateaux sur les fossés d'une place assiégée. . . 488
400. Ponts de chevalets; leurs avantages. 265
407. — en bois en grume. . . 270
408. — en planches. 271
409. — Birago. 272
410. — Thiéry. 277
401. Construction d'un chevalet ordinaire. 266
402. Moyens de renforcer un chevalet. 267
403. Construction du pont, au moyen de longuerines horizontales; manœuvre ; force des détachements, objets nécessaires. 267
404. — au moyen d'un petit radeau de manœuvre, — . . . 268
405. — au moyen de poutrelles de rampe, — 269
672. Ponts de chevalets sur les fossés d'une place assiégée. . 488
395. — de cordages. 262
393. — de gabions. 260
646. — flottants. 455
411. — de pilots. 277
411 et s. Différents procédés pour enfoncer les pilots. . . 278 et s.
671. Ponts de pilots sur les fossés d'une place assiégée . . 488
381. — de pontons ordinaires. . 250
382. — — en caoutchouc. . . 251

Pag.

. } PONTS de radeaux; leurs avantages et leurs inconvénients; établissement des radeaux. . . } 242 255
. Poids qu'un radeau peut apporter. 256
. Construction du pont.. . . 257
. Manœuvres et force des détachements pour jeter le pont. 258
. — pour le replier par un quart de conversion. 259
. Ponts de radeaux de circonstances. 260
. — sur les fossés d'une place assiégée. 488
. — roulants pour le passage des rivières. 261
9. — pour donner l'assaut à un ouvrage de campagne: pour franchir une arche rompue. . . 286
0. — pour entrer dans les ouvrages de campagne. 380
6. { — suspendus. . . . . . Détermination des ordonnées. . . . . } 262
7. Sa construction ordinaire . 264
8. — au moyen d'un petit chevalet. 264
3. Ponts volants. 252
3. PONTONNIERS. 684
8. PORTES : renverser une porte 326
5, .7. } — tournantes. . . . . . { 155 504
6. — d'écluses busquées. . . 156
4. PORTÉE des boulets. . . . 182
3. — des bombes. 188
5. — des pierres. 189
6. — des grenades. 189
8. — des balles. 190
0. PORTEFEUILLE à porter en campagne. 92
5. PORTIÈRE d'un pont de bateaux. 247
8. — — de radeaux. . . . 257
4, 2. } — d'embrasures. . . . { 196 509
2. PORTION circulaire. . . . 442
0. POSITIONS militaires; leurs avantages; leur attaque; leur défense. 616
9. Leur reconnaissance. . . . 640
16. POSTES d'observation pour garder les ponts. 283

Nos Pag.

616. POSTES devant une place investie. 427
761 et s. { Etablissement des postes d'une division. . . . } 618 et s.
281. POT-EN-TÊTE. 179
345. POTS à suffoquer. 222
115. POUCE d'eau de fontainier. 74
320. POUDRE. 206
313. Moyens de la détruire. . . 200
320. Sa composition et sa fabrication. 207
322. — avariée par l'humidité. 208
324. Son analyse. 209
321. Faire de la poudre dans des cas pressés. 207
323. Force de la poudre et ses qualités. 208
327. Sa conservation dans les magasins. 211
462 Effets de la poudre à l'air libre. 317
613. Quantité de poudre pour un siége. 422
602. — — pour une défense de place. 348
23. POULIE fixe : condition d'équilibre. 14
42. — — en ayant égard au frottement. 18
24. — mobile; condition d'équilibre. 14
43. — — en ayant égard au frottement. 18
117, 118. } POUSSÉE des terres. . . 75
119. — des voûtes. 77
64. POUVOIR rayonnant des corps 35
65. — absorbant et réfléchissant des corps. 35
66. — calorique. 35
789. PRAIRIES marécageuses. . 637
810. PRÉCAUTIONS à prendre lorsqu'on fait une reconnaissance le long d'une ligne ennemie. 643
633. PRINCIPAUX tracés de fronts bastionnés. 462
638. PRISE de possession d'une place, des magasins, des fortifications , etc. 466
771. PRISONNIERS : défense d'un convoi de prisonniers. 629

N°s. — Pag.

777. Renseignements à en tirer. 652
278. Prix moyens de quelques journées, outils, matériaux et ouvrages d'art. . . . . 169 et s.
591. — de divers matériaux de sape. 402
634. — des journées et des principaux travaux à la tâche pour un siége. 464
700. Procès-verbaux des chevaux abattus ou morts. . . . 534
123. Profils des escarpes de Vauban. 79
129. Profils : principe général de transformation. 81
497. Profil de fortification ; sa nomenclature. 349
498. — d'ouvrages pouvant résister aux différents calibres de campagne ; temps et nombre d'hommes nécessaires à leur construction. 350
525. Profilement des ouvrages de campagne. 367
14. Progressions arithmétiques. 9
15. — géométriques 9
280. Projectiles : dimensions et poids. 175
318. Leurs pénétrations dans différents milieux. . . . . . 201 et s.
319. Leurs effets meurtriers. . . 205
141. Projections : diverses méthodes. 88
142, 143. — stéréographique ; orthographique ; conique ; de Cassini ; de Flamstead modifiée.. . . . 88 et s.
617, 849. Projet de siége : sa rédaction. 431, 630
703. Prolonges d'une sonnette ; leur chargement. — d'approvisionnements. 540 et s.
621. Prolongement des faces d'ouvrages. 432
622. — des capitales. 433
423. Puits de mines ; leur construction en bon terrain. . . . 291
424. — en mauvais terrain. . . 293
425. — à la Boule ou d'attaque. 293
489. Profondeur à laquelle ils cessent d'être habitables. . . . 343
667. Puits pour fournir de l'eau. 479

Q.

N°s. — Pag.

86. Qualités des bois. 47
89. — des fers. 53
90. — de la fonte. 54
91. — de la tôle. 54
93 et s. — de l'acier. 55
— du cuivre, plomb, étain, etc., etc.. . . . 57
102. — des cordes 58
800. Quartiers d'hiver. 640

R.

666. Rable. 478
386 et s. Radeaux. (V. Ponts de radeaux). . . . . 233 et s.
254. Radier et faux radier . . 155
37 et s. Roideur des cordes dans quelques machines simples . . . . 16 et s.
243. Rames 151
422. Rameaux de mines : leur prix 290
426. — dimensions 294
436. — à la hollandaise 298
458. — de combat. 313
553, 671. Rampes 382, 487
823, 833, 846, 849. Rang des différentes armes entres elles ; leur commandement 655, 659, 667, 668
655, 849. Rapport de tranchée. . 465, 671
818. — militaire 651
670. Rations de vivres, de liquides, de chauffage, d'éclairage, de paille de couchage. 485
670, 706. — d'un cheval et d'un bœuf 486, 578
623. — à faire emporter par les travailleurs à la tranchée. . . 433
801. Ravins 640
8 et 11. Rayons vecteurs des sections coniques ; leurs propriétés principales . 1 et 6
460 et s. — d'un entonnoir de mines . . . . — d'explosion . . . . . — de rupture. . . . . . 314 et s.
837. — d'attaque des places. . 663
735. — minimum du tournant d'une route 592

Pag.
. RÉCHAUD de rempart. . . 223
ı. RECONNAISSANCE des brèches. 458
'. — générale d'une place ; reconnaissance de jour et de nuit. 430
). — particulière du terrain l'attaque d'une place. 432
). Moyens de s'opposer à ces reconnaissances 506
5. RECONNAISSANCE militaire . . . . 632 et s.
). — proprement dite 634
). Précautions à prendre quand on fait une reconnaissance le long d'une ligne ennemie. . . 643
1. — d'une frontière de terre. 644
2. — de mer. 645
4. — du cours d'une rivière. 646
5. — d'une route 647
9. Service des reconnaissances. 669
1. REDAN 352
8. Lignes à redans 355
3. REDOUTE : maximum et minimum de la longueur de ses côtés 332
6. — aux extrémités de la 1re parallèle 439
1. Lignes à redoutes détachées. 355
3. RÉDUITS en charpente. . . 462
2. Attaque des réduits en charpente et des réduits revêtus . 460
1. REFOULOIR 290
9. REGISTRES qu'une compagnie doit emporter avec elle en campagne 332
19. — matricules. . . . . . — des recettes et dépenses. — des reconnaissances. . — des punitions . . . . — de décès. . . . . . . 532 et 533
57. — du conseil de défense. . 664
30. RÈGLE des mineurs pour calculer la charge des fourneaux. 315
25 et suiv. RÈGLEMENTS: extrait des règlements concernant le service du génie. . 656 et s.
97. RELATIONS entre les charges et les vitesses initiales . . 189
08. RELAIS : leur longueur. . 70, 71

Nos. Pag.
497. RELIEFS des ouvrages de campagne. 349
655. — et commandements des ouvrages des fronts bastionnés de Vauban et Cormontaingne. 462
517. REMBLAIS : calcul des déblais et remblais. 360
354. REMONTAGE des armes . . 228
776 et s. RENSEIGNEMENTS militaires pour les reconnaissances.. . . . . . 632 et s.
781 et s. — topographiques pour id . . . . 635 et s.
809. — statistiques pour id. . 641
478. RENVERSER une porte. . . 326
479. — un palissadement. . . . 327
480. — une fraise. 327
481. — un gabion farci 327
418. RÉPARATIONS des ponts de bois. 285
823. RÉQUISITIONS 654
688. 849. RÉSERVE de troupes dans une place assiégée . . 505, 668
615. — pour l'investissement. . 426
688. — de travailleurs. 504
668. RÉSERVOIRS d'eau. . . . 480
49. RÉSISTANCE de l'air. . . 22
84. — des bois. 44
89. — des fers. 53
92. — des chaînes. 55
105. — des matériaux. 61
102. — des cordes 58
104. — des pierres 60
4 RÉSOLUTION des triangles rectilignes. 4
6. RÉSOLUTION des triangles sphériques. 4
522. RESSAUT : défilement par ressaut 364
813. RESSOURCES militaires d'un pays 643
606. RETIRER un gabion farci resté en place 412
412 RETOURS de gal. de mines. 296
602. RETOUR : droit d'une sape simple en sape simple. 411
603. — oblique. 411
604. — d'une sape simple en sape double 412
605. — d'une sape double en sape simple. 412
759. RETRAITES. 616
893. Pensions de retraite. . . . 684

Nos. — Pag.

685, 632, 849. RETRANCHEMENTS intérieurs à faire dans les bastions d'attaque; leur attaque 501, 460, 672
695. — des brèches 511
568, 569. RETRANCHER un terrain. 395
170. — une forêt. 394
171. — une maison, un château. 394
172. — un village 394
573. — une ville. 395
575. — une ville ancienne. . . 395
125, 129. REVÊTEMENTS pleins ; leur transformation en d'autres de même stabilité. 79, 81
130. Tables des épaisseurs. . . 82
127. Calculer leur épaisseur. . . 80
472. Leur démolition par la mine. 525
138. — en décharge ; avantages qu'ils présentent ; exemples de profils usités. 86
139. Observations sur leur construction. 86
528. REVÊTEMENT en gazons, par boutisses et paneresses . . 371
529. — en gazons posés de plat. 372
530. — en chiendent. 372
531. — en pisé. 372
532. — en fascines. 372
533. — en saucissons 373
534. — en clayonnage. 373
535. — en gabions 374
536. — en sacs à terre 374
537. — en corps d'arbres et en madriers. 374
893. RICOCHET. 682
291. Tir à ricochet. 186
319. RICOCHETS des boulets sur l'eau, la terre, le bois, la maçonnerie. 205
357. RIVIÈRES. — Notions sur leur cours. 232
358. Mesurer leur largeur. . . . 234
359. — leur vitesse 235
360. Vitesse de quelques rivières. 236
360. — leur pente 236
363 et s. — leur passage en avant ou en retraite. . . . . 239 et s.
366. — à la nage. 240
367. — à gué. 240

368. RIVIÈRES. — Leur passage sur la glace. 241
369. — en bateaux. 242
370. — en radeaux 242
362 et s. Leur passage sur des ponts ou de vive force. . . . 238, 239
420. Différents moyens de les franchir rapidement 288
773. Passages de rivières à force ouverte 650
774. Dispositions contre ces passages de rivières. 651
802, 814. Reconnaissance du cours d'une rivière 640, 646
339. ROCHE à feu 221
34. ROMAINE : conditions pour qu'elle soit exacte. 16
233. ROUES à chevilles 118
27. — dentées 14
282. — des voitures de l'artillerie. 179
193 et s. — hydrauliques . . . . 122 et s.
194. — à augets. — Calculer leur effet utile. 123
196. — de côté. 124
197. — à palettes. 124
198. — à aubes courbes 125
200. Chutes pour lesquelles il faut préférer les unes ou les autres de ces roues. 125
733. ROUTES : leur construction et leurs dimensions. . . . 590
734. — en pays de plaine ou peu accidenté 590
735. — en pays de montagne. 591
736. — en terrain marécageux. 592
737. — en terre. 592
738. Leur réparation. 593
739. Matériaux à y employer. . 593
740. Leur destruction. 593
786, 815. Leur reconnaissance . . 636, 647

S.

287. SABOTS pour les projectiles. 184
411. — pour les pilots. 277
281. SABRE. 178
312. Mettre un sabre ou un fourreau hors de service 199
389. SACS à terre. 402
536. Revêtement en sacs à terre. 374

»». Pag.
18. SAILLANTS : les saillants sont, en général, les points attaquables 431
81, 90, 23. Leur armement dans les places assiégées. . . . 471, 507, 510
25. SALPÊTRE : sa fabrication et son raffinage 210
76 à s. SAPES. . . . . 398 et s.
94. — volante ; son exécution. 404
95. — pleine simple ; son exécution 405
96. — demi-pleine. 407
97. — double 407
98. — demi-double 407
99. — en sacs à terre 408
33. — debout 442
72. Moyens de retarder la marche des sapes sur les glacis . . 491
93. SAPEURS. 683
96. Composition et effectif des compagnies 514
97. Leur armement, équipement et habillement 515
98. Leurs outils portatifs . . . 517
(Voy. pour leur emploi Troupes du génie et Travailleurs.)
93. SAPEURS-conducteurs. . 684
49. — es régiments d'infanterie. 669
46. SAUCISSONS de mines . . 505
53. — Bickford 510
33. Revêtement en saucissons . 373
82. Confection des saucissons pour revêtement 399
61. — pour les digues 387
64. — pour les épis de barrage. 389
21, 22, 35, 43, 49.. SCELLÉS sur les papiers et les effets des officiers après leur mort 652, 653, 660, 666, 673
93. SCHAKO 684
07. SCIAGE des bois 68
21. SCIE. . . . . 290 *bis*.
7 et s. SECTIONS coniques ; leurs principales qualités . . 4 et s.
709. SELLE. 580
188, 116, 763. SENTINELLES : intervalle maximum qui doit les séparer 504, 427, 620

Nos. Pag.
611 et 623. SERVICE : durée du service des troupes dans une attaque de place pour le retour à la tranchée, etc. 415 et 433
688. — pour une défense de place. 504
741. et s. — des officiers du génie attachés aux états-majors. . . . . 594 et s.
837. — dans les places. . . — des états-majors de place. . . . . 661 et s.
849. — des armées en campagne. 668
147. SEXTANT : son usage. . . 91
611, 849. SIÉGE (attaque) : sa direction. . . . . 415 et s. 669
654. Comptabilité des opérations d'un siége. 464
659 et s. — (défense) sa direction et sa fin. . . . . . . 467 et s.
611 et 612. Évaluation de la force des armées de siége ; exemples. . . . . . . 415 et 416
615. Approvisionnements et matériaux de siége. 422
61 Exemples de consommations faites dans quelques siéges. . . 424
843. Les siéges sont comptés comme campagnes. 667
656. Journal d'un siége. 465
700. SIGNALEMENTS des déserteurs 554
705. — des chevaux. 577
775. SIGNES conventionnels. . . 632
13. SINUS. Table des sinus naturels ; son usage. 7
519. SITE. Plan de site. . . . 362
3. SOLIDES. Leur mesure. . . 3
77. SON. Sa vitesse dans l'air, ou transmise par différents métaux 39
490. Sa transmission dans les mines. 343
220. SONNETTE ordinaire à tiraudes. 139
221. — double à tiraudes. . . 139
222. — grossière. 140
223. — à déclic. 140
691 et 694. SORTIES à faire par la garnison d'une place assiégée. . . . . . . 508 et 511
273. SOUDURE du fer et du cuivre. 166
421. SOUFFLET de forge. . . 290 *ter*

Nos.		Pag.
790.	SOURCES.	637
450.	SOURIS.	309
809, 816.	STATISTIQUE militaire. .	641 649
757.	STRATÉGIE.	613
821, 823, 825, 837, 849.	SUBORDINATION militaire, principalement en ce qui concerne le service du génie. . . .	653 655 657 661 669
2.	SURFACES. Leur mesure. .	2

T.

Nos.		Pag.
634.	T.	445
118.	TABLE pour calculer les hauteurs et bases des talus d'excavation.	76
698.	TABLEAU de l'assortiment, composition et répartition des outils portatifs d'une compagnie de sapeurs ou mineurs. .	518 et s.
703.	— du chargement d'un parc sous la conduite d'une compagnie de sapeurs-conducteurs.	540 et s.
210.	TABLIER de pont-levis ordinaire.	134
240.	— de grand pont.	155
527.	TACHE. Travailleurs à la tâche.	371
654.	Prix des principaux travaux à la tâche pour un siége . .	464
756.	TACTIQUE	612
497.	TALUS intérieur.	349
497.	— de banquette	349
497.	— extérieur	349
497.	— d'escarpe.	349
497.	— de contrescarpe	349
674.	TAMBOURS dans les flèches.	495
683.	— dans les réduits de places d'armes	499
13.	TANGENTES : table des tangentes naturelles ; son usage .	7
764.	TÉLÉGRAPHES militaires .	620
509.	TENAILLES : lignes à tenailles	355
744.	TENTES : ancien et nouveau modèle.	598
568 et s. 569.	TERRAIN : divers moyens de retrancher un terrain	393
173.	Figuré du terrain	109
829.	Les terrains militaires sont sous la surveillance des officiers du génie	659
108 et 527.	TERRASSEMENT. Notes diverses et résultats d'expériences sur les terrassements.	69 et 367
117, 118.	TERRES : leur poussée. .	76
527.	Manière de déterminer leur nature.	367
515.	TÊTES de ponts.	358
516.	Double tête de ponts. . . .	359
63.	THERMOMÈTRES : comparaison des thermomètres les plus usités.	54
285.	TIR des pièces de campagne (à boulets ou obus).	182
286.	— (à balles).	183
287.	— de plein fouet des pièces de siége (à boulets ou obus).	183
288.	— de plein fouet des pièces de place (à boulets ou obus). .	184
289.	— à balles des pièces de siége et de place.	184
692.	— contre les têtes de sape.	509
290.	— des batteries de brèche.	184
291.	— à ricochet.	186
292, 293.	— des mortiers.	187
294.	— des bombes au moyen de diverses bouches à feu	188
295.	— des pierriers chargés de pierres	189
296.	— de grenades.	189
298 et 690.	— du fusil ; moyens de lui assurer une bonne direction.	190 et 508
299, 300.	— à boulets rouges . . .	190 191
690.	Moyens d'assurer la justesse du tir de l'artillerie et de l'infanterie	508
689.	TIREURS : emploi des bons tireurs pour la défense des places	506
626.	— pour l'attaque des places.	440
91.	TÔLE : ses qualités. . . .	54
116.	TONNEAUX ; leur jaugeage .	75
173 et s.	TOPOGRAPHIE	108 et s.

•. Pag.
11. s. Renseignements topographiques .... 635, 649 et s.
16. Descriptions topographiq. . 649
17. Torches 222
'7. Tourbes 168
18. Tourteaux 223
13. Tracés de fronts bastionnés en fortification passagère. 353
3. — en fortification permanente, commandements et reliefs des ouvrages 462
0. Tracé des ouvrages de campagne. 352
3. — d'une méridienne.... 44
3. Train du génie 684
4. Trailles 254
8. s. Traitements de quelques maladies extern. et internes pour les homm 585 et s.
1. pour les chevaux 588
4. Trajectoire des projectiles; portée, angle de chute. . 182
3. Tranchées : leur exécution leurs différents profils . 403
3 t 9. Dépôts de tranchée garde de la tranchée, ouverture de la tranchée; différentes dispositions des troupes .. 434 et 670
4. Tracé et défilement des tranchées 436, 438
5. 9. Rapport de tranchée. . . 465, 672
7, 9. Major de tranchée; ses fonctions....... 466, 672
0. Mesurer la distance de l'ouverture de la tranchée au chemin couvert 432
0. Transmission du son dans les mines 343
8. Transport Notes sur les différents modes transports. 71 et s.
7, 4, 5, 6, 9. Travailleurs à la tâche et à la journée; leur mode de paiement, etc. 371, 464, 656, 661, 670
3. Dispositions des travailleurs pour l'ouverture de la tranchée. 634
9, 0, 1. Travaux de défense exécutés par les soldats. . 506, 507, 653

Nos. Pag.
689, 690, 821, 823. Travaux de défense exécutés par les bourgeois. 506, 507, 655, 656
489. — de mines; temps et nombre d'hommes nécessaires pour leur exécution. 342
674. — de défense extérieure d'une place à exécuter au moment d'un siège. 492
676. — de mines. 495
824. Dans quel cas les généraux prennent connaissance des travaux militaires, et peuvent en modifier l'exécution. .. 656
828. Le mode de gérance doit être suivi pour l'exécution des travaux militaires. 658
519 et 554. Traverses pour le défilement et pour la défense des ouvrages de campagne. ..... 363 et 382
610 et 633. — de sapes en crémaillères ou tournantes. . 414 et 442
635. — Pour le défilement des batteries de brèches. 415
421. Trépan ordinaire. ... 290 bis.
456. — à manivelle. 312
26, 236. Treuil : conditions d'équilibre........ 14, 147
40, 41. — en ayant égard au frottement 17
238. — chinois ou différentiel. 147
421. — pour les travaux de mine. .... 290 bis.
4. Trigonométrie : triangles rectilignes. 4
5. Lignes trigonométriques. . 4
6. Triangles sphériques.... 4
422. Tringles de mines. ... 291
688. Troupes assiégées.—Leur emploi avant l'investissement d'une place. 504
689. — pendant l'investissement. 505
690. — Après l'ouverture de la tranchée jusqu'à l'attaque du chemin couvert. 507
691, 694. — pour les sorties. . . 508, 511

Nos. Pag.

732, 825, 844, 849. Troupes du génie; leur emploi dans la construction, l'attaque et la défense des ouvrages de campagne et des places, etc., etc. . . . 588, 636, 666, 668 et s.

765 et suiv. Longueur et profondeur des troupes en bataille et en colonne. . . . . 622 et s.

769. Vitesse des troupes en marche. 624

849. Rencontre de deux troupes. 669

559. Trous de loup. 576

562. Tunage. 588

112. Tuyau. — Vitesse de l'eau dans un tuyau. 74

U.

823, 893. Uniforme. 636, 684

278. Ustensiles. — Prix moyens de quelques ustensiles. 169

V.

804. Vallons et Vallées. . . . 640

257. Van. 156

687, 820. Vannes. 504, 652

653. Vauban ; ses tracés. . . . 462

763. Vedettes. 620

81. Végétation ; limite de la végétation de quelques arbres. 42

79. Vent : vitesse et force du vent. 40

421. Ventilateur. . . . . 290 *ter*

805. Vergers. 641

715. Vêtements. 584

893. Vétérans du génie. . . . 684

806. Vignes. 641

572. Village. — Moyens de retrancher un village. 394

807. — Sa reconnaissance. . . 641

573. Ville ; moyens de retrancher une ville. 395

N°s. Pag.

807. Reconnaissance d'une ville ouverte. 641

808. — fortifiée. 641

30. Vis ordinaire. 13

31. — sans fin. 13

46. Vis à filets carrés ; son frottement. 19

47. — à filets triangulaires. . 20

265. Vis d'Archimède. 159

111. Vitesse d'un cours d'eau. 73

112. — de l'eau dans un tuyau. 74

78. — de la lumière. 40

560. — de quelques rivières . 236

77. — du son. 39

769. — des troupes en marche. 624

79. — du vent. 40

669. Vivres pour une place assiégée ; leur quantité, leur poids, leur volume, leur conservation ; places qu'ils occupent dans les magasins. 451

282. Voie des affûts et voitures de l'artillerie. 180

703. Voitures pour les compagnies et le parc du génie ; leur chargement 538

767. Longueur des voitures de l'artillerie attelées. 625

119. Voûtes ; leur poussée. . 77

120. Voûtes ordinaires en plein cintre. 77

121. — à l'épreuve de la bombe, 1° en plein cintre, extradossées de niveau ; 2° — en chape. . 78

777. Voyageurs ; renseignements à en tirer pour les reconnaissances militaires. . . . 633

151. Vue ; sa portée ordinaire. 95

Z.

893. Zigzags. 681

624. Leur tracé ; moyen de les rapporter sur le terrain. . . 437

624. Ils sont souvent mal défilés. 437

97. Zinc ; ses qualités. 57

FIN DE LA TABLE.

ERRATA.

Outils de sape.

Pag. 403, lig. 19, *au lieu de :* poids, 6 kil., *lisez :* poids, 1k,65.

— lig. 23, *au lieu de :* poids, 3 kil., *lisez :* poids, 1k,07.







